NOTA. La planche CXXXV de la *Revue* est la planche de la maladie des Citrons (*Trichoseptoria alpei* Cav.),

Observations sur quelques Rhizobiums américains, par A. SCHNEIDER (Université de Minnesota à Minneapolis), extrait du *Bulletin du Torrey botanical Club*, New-York, 13 juillet 1892, vol. XIX, n° 7 — traduit par M. O. J. RICHARD (de Pas-de-Jeu), planche CXXX IV de la *Revue mycologique* (1).

Je me suis proposé de résoudre les trois points suivants :

1° Tous les tubercules des légumineuses contiennent-ils un seul et même micro-organisme ?

2° Est-ce que tous les micro-organismes subissent une modification de forme dans toutes les légumineuses contaminées ?

3° Le micro-organisme en question est-il un *Rhizobium (Schizomycètes)* ou un *Phytomyxa ? (Myxomycètes)*.

En mai 1891, j'examinai les tubercules du *Trifolium pratense* et du *Tr. repens* et notai l'aspect des Rhizobiums qui s'y trouvaient. Ils étaient tels que les montre la fig. 7 pl. CXXX IV. Plus tard, en juin et en juillet, j'examinai les tubercules des *Amphicarpaea comosa*, *Cassia Chamaecrista*, *Trifolium repens*, *Tr. pratense*, *Melilotus alba*, *Phaseolus vulgaris*, *Ph. pauciflorus*, *Lathyrus odoratus*, *Pisum sativum* et *Robinia Pseudo-acacia*. D'après les affirmations de Frank, je m'attendais à rencontrer dans chaque espèce examinée la même espèce de *Rhizobium*, quoique un peu modifiée peut-être. Mais ce ne fut pas le cas.

1. *Rhizobium mutabile.*

Chez les *Melilotus alba*, *Trifolium repens*, *Tr. pratense* et *Lathyrus odoratus*, je trouvai les cellules de la zone contaminée remplies d'organismes en forme d'Y (les « bactéroïdes » de Brunchorst, bactéries de Woronin, spores ou gemmules de Ward, etc.) — (fig. 7, pl. CXXX IV).

Les mêmes tubercules examinés en juin et juillet montrèrent les mêmes organismes quoique d'un aspect fort différent. Ils étaient plus grands et la plupart présentaient la forme d'un trèfle ; ils s'étaient engraissés du protoplasma de la cellule (fig. 8). Examinés de nouveau en septembre et octobre, ils montrèrent les organismes encore plus modifiés (fig. 9). Quelques-uns étaient devenus presque sphériques, d'autres en forme de clochette ovale, etc. Dans quelques cas, la plante avait commencé à résorber le contenu protoplasmique, comme on le voit au point *a*, fig. 9. Les mêmes tubercules, examinés à la fin d'octobre et au commencement de novembre, montrèrent que plusieurs d'entre eux avaient commencé à se décomposer, les *Rhizobiums* qui s'y trouvaient, réduits à leurs seules cloisons déformées, avaient été vidés à peu près de tout leur contenu protoplasmique, lequel avait été résorbé par la plante (fig. 10).

Ces tubercules contenaient aussi une quantité de spores, de Bactéries et de Rhizobiums (?) qui n'y existaient pas avant la rupture du tubercule. Très probablement ces corpuscules étaient étrangers

(1) Le défaut de place ne nous permet pas de reproduire le résumé historique que l'auteur fait de la question. Nous en avons donné un court aperçu, tout au moins au point de vue physiologique, en publiant dans nos *Exsiccata* les tubercules du Lupin causés par le *Rhizobium Leguminosarum* Frank. (*Rev. myc.* 1892, p. 168, n° 6105).

à la plante et avaient été amenés et déposés par des courants d'eau et la capillarité. Probablement ces spores, Bactéries et Rhizobiums (?), sont les organismes que Frank prit pour les restes non modifiés et les spores du vrai *Rhizobium Leguminosarum*, restés là après que le contenu avait été résorbé par la plante. Plusieurs essais de culture sur gélatine, en juillet, ne donnèrent aucun résultat. Ceci confirme les constatations de Frank quand il dit que les Rhizobiums modifiés ne peuvent ni se développer ni se reproduire au dehors de la plante sur laquelle ils vivent.

Ni l'emploi de divers colorants, ni celui de la solution KHO, ne me permirent d'y découvrir la présence de spores. Je serais porté à croire qu'ils se multiplient uniquement par simple division.

2. Autres Rhizobiums.

En examinant les tubercules du *Phaseolus pauciflorus* (fig. 11), je trouvai les cellules de la zone contaminée remplies entièrement par des Rhizobiums courbes, ressemblant au bacille virgule de Koch. La coloration par l'éosine ou la fuschine fit apparaître une spore à chaque extrémité. Leur forme était si constante et si nette, que je ne pouvais pas m'imaginer qu'ils fussent identiqnes aux Rhizobiums du *Melilotus alba*, par exemple. Bien plus, ils conservèrent constamment la même forme pendant toute l'année. Les Rhizobiums du *Phaseolus vulgaris* (fig. 12) étaient encore différents ; ils étaient droits, affectant toujours la même forme, quoique de dimensions très variables. Ils contenaient des spores, une à chaque extrémité ; il était rare qu'il n'y en eût qu'une. Les spores des Rhizobiums courbes étaient hémisphériques. Les Rhizobiums du *Pisum sativum* (fig 13) ressemblaient exactement à celles du *Phaseolus vulgaris*, mais plus petites. Le *Dalea alopecuroïdes*, le *Robinia Pseudo-acacia* et le *Cassia chamaecrista* (fig. 14) contenaient un Rhizobium différent de tous ceux ci-dessus décrits. Il présentait un contour noueux et irrégulier, généralement trois spores, quelquefois une, rarement deux. Le Rhizobium de l'*Amphicarpaea comosa* (fig. 15) différait de celui que je viens de décrire en ce que les spores étaient placées à une certaine distance des extrémités. Elles étaient, en outre, un peu plus petites.

De l'ensemble de ces constatations résulta pour moi la conviction qu'il y avait plusieurs espèces de Rhizobium et qu'elles ne présentaient pas toutes ces changements de forme si remarquables dans la première espèce décrite. On pourrait se demander si le contenu protoplasmique des Rhizobiums est, dans tous les cas, résorbé par la plante ; ou si — du moins dans quelques cas — ils meurent naturellement ou se désagrègent par manque de nourriture. On sait que, dans tous les cas, les tubercules sont détruits vers la fin de la végétation, mettant ainsi en liberté ce qui reste de Rhizobiums.

3. Infektions fäden (fig. *a* et *b*).

Comme je l'ai déjà dit, Schroeter prit les « infektions fäden » pour les véritables *plasmodiums* de son *Phytomyxa Leguminosarum*, c'est-à-dire du Rhizobium de Frank. Or, les « infektions fäden » sont très manifestes chez le *Trifolium pratense;* mais les Rhizobiums de celui-ci ne contiennent aucune trace de spores, du moins autant que j'ai pu le constater ; d'où il suit que les « infektions fäden » ne peuvent être le plasmodium du Rhizobium du trèfle

blanc. De plus, les « infektions fäden » ne se rencontrent pas chez beaucoup d'espèces pourtant contaminées par les *Rhizobiums* ou les *Phytomyxas*. Par conséquent, au lieu de placer les Rhizobiums parmi les *Myxomycétes*, conformément à l'opinion de Schroeter, il convient au contraire de les attribuer plutôt aux *Schizomycètes* conformément à l'opinion de Frank, parce que c'est à ceux-ci que se rapportent le mieux leur composition, leur développement, leur mode de reproduction et leur manière d'être générale.

Frank soutient qu'il a vu des spores de Rhizobiums à l'intérieur des « infektions fäden. » Il m'a été impossible d'y trouver autre chose qu'une sorte de substance granuleuse, spongieuse (*Schaunmiges*), rendue visible au moyen de la solution KHO. Ces « infektions fäden » ne se rencontrent pas dans tous les tubercules, notamment dans ceux du *Phaseolus vulgaris*, du *Pisum sativum*, du *Robinia Pseudo-acacia*. Ils ne sont pas, non plus, toujours absents là où Frank pense qu'ils ne sont pas nécessaires. Je les ai trouvés sur de jeunes *Phaseolus vulgaris ;* j'ai suivi leurs traces dans les tissus opposés au tubercule ou à quelque distance du tubercule sans relations avec celui-ci. Ils ne prennent pas non plus naissance, en général du moins, dans un filament de la racine, mais le plus souvent dans la couche épidermique des cellules de la racine, où ils apparaissent sous la forme d'un petit amas protoplasmique sphérique comme le montre le point *a*, fig. 1, pl. CXXXIV. Ces filaments d'infection paraissent dépourvus de membranes extérieures. N'ayant pas de membranes ils se ramifient et s'entremêlent, passant directement à travers le protoplasma des cellules. Leur protoplasma est d'une consistance différente de celui des cellules ou des Rhizobiums. Il est plus résistant aux réactifs chimiques ou aux procédés de coloration. Il résiste, alors que le protoplasma des cellules et des Rhizobiums a été absorbé. Il est plus que probable que ces « Infektions fäden » n'ont rien de commun avec les Rhizobiums, car ils ne se présentent pas dans tous les cas où il y a des Rhizobiums ; d'un autre côté, lorsqu'ils existent en même temps que les Rhizobiums, ils n'apparaissent pas toujours dans les tubercules ou dans le voisinage de ceux-ci. Je n'ai pu y découvrir des spores. On les rencontre dans les tubercules du *Trifolium repens* où les Rhizobiums n'ont pas de spores. Je les ai trouvés aussi dans de jeunes *Phaseolus vulgaris* où Frank dit qu'ils ne sont pas nécessaires pour que la contamination se produise. Mais puisque, dans quelques cas, la contamination se produit sans ces filaments, pourquoi la contamination ne se produirait-elle pas toujours ainsi?

4. Forme des tubercules.

La forme du tubercule paraît n'avoir aucun rapport avec l'espèce de Rhizobium par lequel il a été attaqué. Dans le *Dalea alopecuroïdes* et le *Lathyrus odoratus*, par exemple, on trouve des tubercules dont la forme et les dimensions sont les mêmes, alors qu'ils contiennent des Rhizobiums différents. Je n'ai pas remarqué beaucoup de régularité quant à la situation et à la distribution des tubercules. En général ils sont plus nombreux près de la surface du sol. On peut les rencontrer sur la racine principale ou sur les ramifications de celle-ci Dans le *Trifolium repens* et le *Tr. pratense*, ils semblent se former plus souvent aux points d'embranchement des radi-

celles. Le chevelu, sur les tubercules, est d'ordinaire court et en petite quantité, comme le montre la fig. 1, pl. CXXXIV.

5. *Histologie du tubercule.*

On peut décrire, comme il suit, l'histologie du tubercule :

Celui-ci se compose d'un amas de cellules parenchymateuses, exceptionnellement grandes, dont le protoplasma et les noyaux sont très modifiés. Les noyaux sont très agrandis, la chromatine proéminente, les Rhizobiums enveloppés par le protoplasma de la cellule, le travail de division très actif, produisant ainsi de nouvelles cellules contaminées. Si l'on commence, par la périphérie, l'examen d'une section de tubercule, voici les couches successives qu'on peut y rencontrer : Couche épidermique, pas de capuchon radiculaire ; zone non contaminée comprenant une, deux ou plusieurs couches ; immédiatement au dessous, se trouve la zone contenant de l'amidon, entourant entièrement la partie contaminée et se continuant avec la couche amidonnière des faisceaux vasculaires. Le reste du tubercule se compose de la partie contaminée remplie par des Rhizobiums et quelques granulations. Il n'y a pas d'amidon dans les cellules pleines de Rhizobiums. La plante, évidemment, a besoin du protoplasma du Rhizobium pour fabriquer de l'amidon.

Entre la zone saine et la zone contaminée, les cellules de la zone qui enveloppe la couche amidonnière, sont quelques-unes remplies de Rhizobiums (Fig. 1.)

6. *Nomenclature des Rhizobiums*

SCHIZOMYCÈTES : Mycodomatiées : consistant en *Rhizobiums* se développant et vivant sur des tubercules de forme et de dimensions diverses qui se rencontrent sur la racine. Tubercules toujours situés sur la racine principale ou ses ramifications et se flétrissant à la fin de la végétation.

1. — *Rhizobium mutabile*, n. sp. (fig. 7-10)

Syn : *Bacteria*, Woronin.
Bakteroïden Brunchorst.
Spores ou gemmules, Ward.
Bacillus radicicola Beyerinck.

Cette espèce, qui fut la première découverte, est probablement la plus commune. Il est possible qu'elle puisse, mieux qu'aucune autre, s'assimiler l'azote libre. Des expériences seront nécessaires pour s'assurer de ce fait. Comme on le voit d'aprés la synonymie, des savants autorisés prirent cette espèce, les uns pour un organisme, les autres pour tout autre chose. Woronin fut le premier qui plaça ces productions parmi les organismes vivants. Beyerinck pensait qu'elles étaient les bactéries des bacilles modifiés. Ward soutint qu'elles étaient les spores d'un véritable champignon hyphal, Brunchorst et aussi Frank prétendirent qu'elles étaient des amas bactérioïdes de substances albumineuses formées aux dépens du protoplasma des cellules. Récemment, Frank affirme qu'elles sont de vrais Rhizobiums parce que sous l'influence de certains agents, elles se contractent de la même façon qu'un protoplasma ayant une vie propre.

J'ai trouvé cette espèce symbiotique avec les *Trifolium pratense*, *Tr. repens*, *Melilotus alba* et *Lathyrus odoratus*. On la reconnaît de suite à son volume et à la variété de formes

qu'elle affecte pendant la période de végétation. Il m'a été impossible de constater la présence de spores à n'importe quelle époque de son existence. Il est très probable qu'elle ne se multiplie que par division. Les tubercules produits sont oblongs ou irréguliers, de grosseur variable depuis celle d'une tête d'épingle jusqu'à celle d'un petit pois. Quelquefois ils sont réunis en grosses grappes comme dans le *Melilotus alba*. Ces organismes ne se développent pas dans les cultures sur gélatine ou « agar-agar ». Ils sont entourés d'une zone gélatineuse.

2. — *Rhizobium curvum* n. sp. (fig. 11).

Syn. pro parte :
- *Rhizobium Leguminosarum* Frank.
- *Phytomyxa Leguminosarum* Schrœter.
- *Cladochytrium Leguminosarum* Vuillemin.
- *Bacillus radicicola* Beyerinck.
- *Pasteuriaciae* Laurent (1).

Symbiotique avec le *Phaseolus pauciflorus*, cellules courbes, ressemblant au bacille virgule de Koch. Une spore hémisphérique à chaque extrémité, rarement plus. Dimension toujours la même et forme constante, pendant toute la période végétative. Existence d'une zone gélatineuse. Tubercules sphériques, variant pour la dimension entre celle d'un pois à celle d'une petite noisette.

3. — *Rhizobium Frankii* n. sp. var. *majus*, n. var. (fig. 12).

Syn. : comme ci-dessus.

Symbiotique avec le *Phaseolus vulgaris*, cellules droites, ordinairement deux ou trois fois plus longues que larges. Dimension variable. Deux spores sphériques, une à chaque bout, quelquefois une seule, rarement nulles. Spores plus grosses que dans la précédente espèce. Enveloppe extérieure gélatineuse. Tubercules petits, sphériques, relativement peu nombreux.

4. — *Rhizobium Frankii*, var. *minus*, n. var. (fig. 13).

Syn. : comme précédemment.

Symbiotique avec le *Pisum sativum*. Plus petit que le précédent, mais semblable sous les autres rapports.

5. — *Rhizobium nodosum* n. sp. (fig. 14).

Syn. : comme précédemment.

Symbiotique avec les *Dalea alopecuroïdes*, *Robinia pseudo-acacia* et *Cassia chamaecrista*. Cellules d'un aspect noueux, irrégulier. Contenu protoplasmique souvent réuni en petits amas. Ordinairement une ou trois, rarement deux spores, placées aux extrémités, et une vers le milieu. Quelquefois une chaine « encapsulée » de spores. Une zone gélatineuse. Tubercules ronds, oblongs ou irré-

(1) M. Laurent (*Sur le microbe des nodosités des Légumineuses*. Comptes-rendus de l'Ac. sc , CXI, 754) a pu cultiver ces Rhizobiums et même le *Rhizobium mutabile* en Y, en semant un peu de substance d'une nodostté sur des bouillons, gélatinisés ou non, de Pois ou de Lupin ou même sur des milieux minéraux formés de phosphate de potasse, sulfate de magnésie et un peu de sucre. Ces Rhizobiums rappellent les Bactéries, mais au lieu de se développer par division transversale, ils se ramifient par une sorte de bourgeonnement dichotomique qui aboutit à la production des formes en Y et en Z caractéristiques. M. Laurent rapproche cet organisme du *Pasteuria ramosa* Metchnikoff. Il considère ce dernier microbe et l'organisme des nodosités des Légumineuses comme constituant un groupe distinct, intermédiaire entre les Bactéries et les Champignons filamentenx inférieurs, pour lequel il propose le nom de *Pasteuriacées*. R. F.

guliers, de grosseur variant entre une pilule de morphine et un gros pois.

6. — *Rhizobium dubium* n. sp.(fig. 15).

Syn. : comme ci-dessus.

Symbiotique avec l'*Amphicarpaea comosa*. Description générale conforme à la précédente, mais espèce un peu plus petite ; les spores ne sont pas en contact direct avec la cloison à chaque extrémité, comme dans toutes les espèces précédentes, quoiqu'elles en soient à une faible distance. Tubercules sphériques, moitié moins gros qu'un pois. Beaucoup d'amidon dans les tubercules.

Table des dimensions : En μ.	Longueur.	Largeur.
Rhizobium mutabile en mai	3-4	8
» » juillet.....	6,4	1
» » septembre.....	5-8	2-3,5
» *curvum*..	1,9	6
» *Frankii* var. *majus*.....	8-3	6
» *minus*.....	6-1,4	5
» *nodosum*.....	1,6-3,5	8
» *dubium*	1,6-2,4	6

7. *Faits acquis.*

1° Certains champignons sont symbiotiques avec certaines plantes et se rencontrent dans les racines de celles-ci.

2° Quelques-uns de ces champignons sont de simples parasites, tandis que les autres ont le pouvoir d'assimiler, pour le bénéfice de la plante, l'azote libre de l'air.

3° Des plantes peuvent vivre sans ces champignons, mais elles luttent mieux pour la vie quand elles sont associées à ceux-ci.

4° Au déclin de la végétation, et aussi dans certaines circonstances spéciales, la plante résorbe le protoplasma des champignons.

5° Les « Infektions Fâden » ne sont pas des hyphes, dont les Bactéroïdes seraient les spores ou les gemmules.

8. *Faits probables.*

1° Il y a différentes espèces de Rhizobium.

2° Les « Infektions Fâden » n'ont rien de commun avec les Rhizobiums dont nous nous occupons.

3° Les Rhizobiums appartiennent aux Schizomycètes.

4° Le *Rhizobium mutabile* est dépourvu de spores.

5° Les « Infektions Fâden » sont de vrais champignons hyphiques analogues au *Schinzia Alni* (1).

(1) Les filaments infectieux « Infektions fâden » sont représentés dans la fig. 1, lettres *a* et *b* : chacun deux est formé d'un filament venant de l'extérieur vers l'intérieur, filament qui se ramifie en pénétrant dans les tissus.

L'auteur de notre article les désigne sous le nom de *filaments infectieux*. C'est le nom que Frank leur a donné : « Infektions fâden ». Ce terme est évidemment impropre et ne doit pas être maintenu. En effet, d'après l'auteur, M. Schneider, ce ne sont pas les agents de l'infection ; puisque : 1° l'infection peut se produire sans eux, et 2° on les rencontre souvent là où il n'y a pas de tubercules, c'est-à-dire où il n'y a pas infection.

Quant à leur nature, l'auteur y voit des champignons hyphiques analogues au *Schinzia Alni*. Au sujet de ce dernier champignon, nous rappellerons que non seulement il a été l'objet de vives controverses, mais même que certains savants (Frank, Möller) sont complètement revenus de leur première manière de voir sur sa nature. En 1887, Frank

9. *Improbabilités.*

1° Que les « Infektions fäden » soient des plasmodiums;

2° Que les bactéroïdes ne soient pas des organismes vivants;

3° Que la plante exerce une influence attractive sur les Rhizobiums (1);

4° Que quelques plantes ne puissent exister sans leur champignon symbiotique (2).

Explication de la Planche CXXXIV

Fig. 1 Section longitudinale d'une radicelle de *Trifolium repens*, avec un tubercule en voie de développement; coloration par l'éosine. — *a*, et *b*, *Infektions fäden* de Frank, *hyphes* de Ward et Vuillemin, *plasmodiums* de Praznowski (?) et Schroeter. L'un d'eux (*a*, à gauche) est du côté opposé au tubercule et sans aucune communication avec lui; un autre s'est formé sur le chevelu de la racine. (*b*) Ce sont probablement de vrais champignons hyphiques très rapprochés du *Schinzia Alni* de Woronin). — *c*, Zone de contamination; on n'a indiqué que les cloisons des cellules et les Rhizobiums qui s'y trouvent contenus. — *d*, Chevelu rabougri, sur un tubercule. — *e*, Chevelu normal de la racine dont un filament est attaqué par les Rhizobiums. — *f*, Tissu vasculaire. — *g*, Zone produisant l'amidon et entourant toute la zone contaminée.

Fig. 2. Portion de la zone contaminée, un peu plus grossie pour montrer la distribution des *Infektions fäden;* les noyaux et les protoplasmas des cellules ne sont pas figurés; — *a*, cellule remplie de Rhizobiums — *b*, Filaments de contamination; (Les « infektions fäden » s'élargissant un peu au voisinage des cloisons cellulaires); — *c*, *Haustoria* de Kny, prolongement noueux et élargi des filaments de contamination,

Fig. 3. Radicelle de *Melilotus alba*. *a*, Tubercules en voie de

estimait que les tubercules de l'Aulne étaient dûs *non à un champignon*, mais à une organisation spéciale du protoplasma des cellules qui permettait l'emmagasinement et l'utilisation des matières albuminoïdes (à cette époque Frank professait également la même opinion sur les tubercules des Légumineuses). En 1887, Brunchorst découvrit dans les tubercules de l'Aulne un champignon spécial, constitué par des filaments et des sporanges. Et dans son *Lehrbuch der Botanik* (Leipzig, 1892, I, p. 268), Frank ne met plus en doute l'existence de ce champignon auquel Brunchorst a donné le nom de *Frankia subtilis*. En ce qui concerne les opinions successives de Möller, voir *Revue mycologique*, 1892, page 102.

(1) Hellriegel et Beyerinck ont montré que lorsqu'une Légumineuse était plantée dans un sol stérilisé et qu'un côté seulement était arrosé avec la solution normale de terre cultivée, tandis que l'autre l'était avec la même solution stérilisée, le premier développait des tubercules, tandis que l'autre n'en produisait point. Or, si les racines possédaient une influence attractive quelconque, elles auraient certainement attiré quelques Rhizobiums de la partie contaminée à la partie indemne.

(2) Frank prétend que beaucoup d'arbres, surtout parmi les Cupulifères, ne peuvent vivre sans champignons symbiotiques.

Schlicht, élève de Frank, a trouvé des champignons dans les racines des familles ci-après : Renonculacées, Légumineuses, Rosacées, Œnothéracées, Ombellifères, Géraniacées, Oxalidées, Hypéricacées, Violacées, Primulacées, Labiées, Boraginées. Dipsacées, Valérianées, Plantaginées, Rubiacées, Smilacées, Composées, Graminées. Leur vraie nature n'est pas connue dans le plus grand nombre des cas chez ces différentes familles.

développement; — *b*, Tubercules séparés; — *c*, Groupes de tubercules en forme de grappes, vus à un faible grossissement.

Fig. 4. Radicelle d'*Amphicarpœa comosa* avec des tubercules sphériques.

Fig. 5. Portion de zone de contamination du *Trifolium repens*, traitée avec la solution KHO montrant le noyau et le protoplasma de la cellule (mycoplasma). — *n*, Noyau grossi; — *a*, Protoplasma de la cellule (mycoplasma) absorbé en partie par la plante et contenant le *Rhizobium mutabile* modifié; — *b*, *Infektions fäden*, paraissant complètement indépendants des noyaux cellulaires et du protoplasma; — *c*, *Haustoria* de Kny, ne paraissant pas du tout granuleux, tandis que les filaments de contamination le sont.

Fig. 6. Radicelle de *Dalea alopecuroïdes*. Tubercules ressemblant à ceux du *Melilotus alba*, du *Trifolium pratense* et du *Tr. repens*, quoique un peu plus gros.

Fig. 7. *Rhizobium mutabile*, tel qu'il apparaît en mai ou à l'époque de la contamination.

Fig. 8. Le même en juin et juillet.

Fig. 9. Le même en septembre et octobre. — *a*. Un Rhizobium dont la plante a commencé à résorber le contenu.

Fig. 10. Le même en octobre et novembre. — *a*, Rhizobiums en partie vidés; — *b*, complètement vidés, il ne reste plus que les parois en partie détruites; — *c*, Formes normales qui n'avaient subi aucune modification dans la cellule ou qui venaient de pénétrer dans le tubercule par l'extrémité de celui-ci en partie détruite.

Fig. 11. *Rhizobium curvum*.

Fig. 12. *Rhizobium Frankii*, var *majus*.

Fig. 13. *Rhizobium Frankii*, var. *minus*.

Fig. 14. *Rhizobium nodosum*.

Fig. 15. *Rhizobium dubium*.

Du Bacille du Tétanos et des précautions à prendre pour en garantir les plaies ou en prévenir le développement, par le docteur R. Ferry.

Nicolaïer a montré que l'inoculation sous-cutanée de terre prise dans les champs, les jardins, les rues, déterminait fréquemment chez les souris et les lapins un tétanos véritable. Au bout de deux jours, il se développe des contractures des mâchoires, des membres, de la colonne vertébrale. La dyspnée survient, puis la mort. A l'autopsie, on ne rencontre rien de spécial, sauf une minime collection purulente au point d'inoculation.

Dans ce pus, Nicolaïer a trouvé des Bactéries ($1\,\mu \times 0{,}4\,\mu$) se terminant la plupart par une spore ovale, brillante, plus grosse que le bâtonnet où elle s'est formée.

Cultivée sur du sérum solidifié, elle a donné, dans la partie liquide rassemblée à la partie déclive du tube, de petits flocons blanchâtres. Ces cultures sont virulentes, l'inoculation détermine sur les souris et les lapins un tétanos rapidement mortel (1). Plus tard, Rosenbach (2), Hochsinger, Bonome (3) ont retrouvé ce bacille sur la plaie

(1) Nicolaïer. *Beitrage zur Ætiologie des Wundstarrkrampf*, Göthingue, 1885.
(2) Rosenbach. *Zur Ætiologie des Wundstarrkrampfes* (Archiv. für klinische Chirurgie XXXIV, 1886, p. 306).
(3) Bonome. *Sur l'étiologie du Tétanos*. (Congrès de l'association médicale italienne, 1887).

de sujets morts du tétanos ; ils l'ont cultivé, sans toutefois pouvoir le séparer de quelques autres espèces qui végètent avec lui. Les cultures ont produit sur les animaux un tétanos mortel.

Rosenbach a également retrouvé ce même Bacille dans la moëlle épinière des sujets qui ont succombé.

Brieger (1) a pu isoler des cultures de Rosenbach trois ptomaïnes différentes par leurs propriétés chimiques et leur action physiologique. La *tétanine* cristallise en aiguilles et détermine, à la suite d'injection sous-cutanée de quantité excessivement faible, les symptômes classiques du tétanos. La *tétanotoxine* produit des convulsions toniques et cloniques. La *spasmotoxine* amène une salivation très énergique et des convulsions.

Le même Bacille a été observé par Beumer (2) dans un cas de tétanos de nouveau-né. Le tétanos ou trismus des nouveau-nés aurait donc la même origine que le tétanos traumatique. Pour lui la contagion se ferait dans ce cas par la plaie ombilicale.

Le bacille du tétanos, peut-être à cause des spores qu'il renferme, possède une virulence très résistante. Nous avons vu par les expériences de Nicolaïer qu'il la conserve dans le sol. Bonome a également déterminé le développement du tétanos en inoculant à des animaux des plâtras d'une église où avaient été ensevelis depuis plusieurs années des individus morts du tétanos.

Verneuil, s'appuyant sur un grand nombre d'observations, a démontré que la majeure partie des cas de tétanos de l'homme viennent du cheval. Il a pu reconnaître que la plaie qui avait été le point de départ de la maladie avait été en contact avec un cheval ou avec des objets ayant servi à un cheval, ou avec de la terre souillée par les excréments du cheval (3).

De ces faits découlent des conséquences pratiques considérables. C'est que, quand il existe une plaie, si insignifiante qu'elle paraisse, il faut avoir le plus grand soin de ne pas la mettre en contact avec la terre ni avec un cheval ou les objets qui sont à son usage ou ont pu le toucher.

Je connais deux faits conformes à l'opinion de M. Verneuil. L'un se passa à Robache, près Saint-Dié. Une enfant de six ans, emportée dans une charrette traînée par un cheval sur une pente rapide, fut renversée et lancée sur le chemin. La peau de la jambe qui porta sur le sol fut largement décollée. Cependant au bout de huit jours, la plaie paraissait en voie de guérison, quand la contracture des mâchoires apparut : le lendemain elle succomba au tétanos. L'autre fait concerne mon cousin germain, le sous-lieutenant de hussards Alphée Hainglaise, fils du général Hainglaise. Frappé à la bataille de Gravelotte de nombreux coups de sabre, il resta pendant une nuit gisant sur le sol. Transporté et soigné à Metz, il semblait avoir échappé à tout danger quand le tétanos se déclara et l'emporta.

(1) Brieger. *Untersuchungen über Ptomaïne*, 3e p., 1886.

(2) Beumer. *Zur Ætiologie der Trismus sive Tetanus neonatorum* (Zeitschrift für Hygiène III, 2e p., p. 242).

(3) Verneuil. *De la non existence du tétanos spontané* (Comptes-rendus de l'Ac des Sc. 3 oct. 1887) et Etudes sur la nature, l'origine et la pathogénie du tétanos (Revue de chirurgie, 1887 et 1888).

Les bacilles et les spores du tétanos ne paraissent se développer que dans des circonstances spéciales, notamment si elles sont associées à un peu de *toxine* (1). En effet, l'inoculation aux animaux de ces bacilles ou spores privés de *toxine* ne produit pas la maladie. Elle la produit sûrement si on leur associe un organisme banal, le *Microbacillus prodigiosus*. Outre les associations microbiennes, d'autres circonstances peuvent favoriser l'infection par le bacille tétanique; telle est l'action de certains agents chimiques sur les tissus (acide lactique, tri-méthylamine), telle est la meurtrissure des muscles.

Quand certaines circonstances telles que la souillure de la plaie par le contact d'un cheval, la meurtrissure des muscles, etc., font redouter l'invasion du tétanos, n'existerait-il pas des moyens pour en prévenir le développement? — Le trichlorure d'iode injecté sous la peau paraîtrait posséder cette remarquable propriété. D'après les expériences de M. Vaillard (2), on peut injecter impunément à un lapin une quantité de toxine très supérieure à la dose mortelle si, immédiatement après, on introduit sous la peau, loin du point inoculé, 1/2 ou 1 centimètre cube d'une solution de trichlorure d'iode à 5 %. Après plusieurs injections ainsi faites, le lapin a acquis l'immunité et celle-ci persiste encore après plus d'un mois.

Les Champignons fossiles, par Aloysio Meschinelli, D. S. (dans le *Sylloge fungorum*, de Saccardo, vol. X, p. 740), préface traduite par R. Ferry.

Les champignons commencent à apparaître à l'époque carbonifère, mais ils sont rares à cette époque et aux suivantes : ce n'est qu'à l'époque tertiaire qu'ils se montrent nombreux et variés; les espèces de la seule époque tertiaire dépassent de beaucoup en quantité celles de tous les âges précédents. Celles de l'époque quaternaire, quoiqu'elles ne soient pas très nombreuses, sont d'un rang plus élevé et d'une structure plus complexe. Mais ce n'est qu'à notre époque qu'ils ont atteint l'apogée de leur développement.

L'auteur recherche l'explication de cette marche progressive. Les champignons vivent de la destruction des autres êtres. Toutes les causes qui hâtent et facilitent la décomposition de ceux-ci doivent favoriser leur développement.

Parmi ces causes, l'on doit placer en première ligne les variations de température et l'état hygrométrique de l'air. Lorsqu'ils apparurent à l'époque carbonifère, ces conditions leur étaient peu favorables; la chaleur et l'humidité étaient également répandues sur toute la surface de la terre; les saisons n'existaient pas. Ce n'est qu'à partir de l'époque tertiaire que celles-ci s'accusent et se différencient nettement; c'est seulement alors que les changements qu'elles apportent dans les conditions atmosphériques peuvent être comparés à ceux qu'elles produisent actuellement.

La pénurie des champignons fossiles, relativement aux autres végétaux, s'explique par leur structure molle, charnue, se prêtant peu à la pétrification et se détruisant sans laisser aucun vestige.

(1) *Recherches expérimentales sur le tétanos*, par MM. Vaillard et Vincent (Compte-rendu de l'Acad. des Sc., 26 janv. 91.)

(2) *Immunité procurée contre la toxine du tétanos par le trichlorure d'iode*, par M. Vaillard (Comp. rend. Soc. de Biologie, 1891, p. 147.)

De la foule de champignons charnus qui existent aujourd'hui, bien peu subsistent à l'état fossile. Et cependant l'existence ancienne de plusieurs d'entre eux nous est prouvée par les restes des insectes qui se nourrissent de champignons charnus à l'exclusion de tous autres aliments.

C'est pour le même motif que la plus grande partie des champignons fossiles se réduit à des espèces épiphylles.

Leur mauvais état de conservation, l'impossibilité de les soumettre à un examen microscopique, laissent planer le doute sur l'espèce et souvent sur le genre ; l'on ne peut constater que leurs formes extérieures. Même pour les espèces épiphylles, les caractères que l'on peut retrouver se réduisent à un petit nombre ; la forme générale, la marge, le nombre des papilles, l'ombilic ou le mamelon central, l'ostiole, le sillon, la fente longitudinale, l'auréole environnante, la couleur des périthèces, leur disposition réciproque, leur situation sur la face supérieure ou inférieure des feuilles, tels sont les signes extérieurs que l'on peut constater, peu propres à caractériser des espèces, tout au plus des genres ou des ordres.

C'est ainsi qu'il a fallu se borner à rattacher au genre *Sphaerites* divers genres de Sphériacées ; de même au genre *Xylomites*, les divers genres de la famille des Ustilaginées.

Pour ces motifs, l'auteur a donné aux noms des champignons fossiles la finale *ites* afin de les distinguer de ceux encore vivants auxquels ils se rattachent, mais auxquels ils ne peuvent cependant être assimilés complètement.

Par suite de descriptions incomplètes, de figures imparfaites, l'auteur n'a pu se livrer, comme il l'eût souhaité, à un travail de révision des espèces ; il s'est borné à recueillir tout ce qui lui a paru digne d'être noté, pensant que ces renseignements pourraient servir pour l'étude et la comparaison des espèces qui viendraient plus tard à être découvertes.

Les genres d'hyménomycètes sont *agaricites*, *lenzitites*, *polyporites*, *dœdaleites*, *trametites*, *hydnites* dont les noms indiquent la parenté avec les genres actuels : quant au genre *archagaricon* Hancok et Atthey, il ne paraît pas avoir d'analogue contemporain, il présente des conceptacles le plus souvent orbiculaires ; il est surtout caractérisé par des filaments (hyphes) rameux se terminant çà et là par des vésicules renflées ; il existe des corpuscules sphériques que l'on considère comme des spores. Les cinq espèces qui composent ce genre ont été toutes trouvées dans les schistes houillers du Northumberland (Angleterre). Les Phycomycètes sont représentés par les genres *Peronosporites* et *Protomycites*, tous leux aussi rencontrés dans les schistes houillers ; les hypodermées par les genres *Puccinites*, *Œcidites* ; les Pyrenomycètes par les genres *Roselliniles* *Leptosphærites*, *Trematosphærites*, *Sphærites*, *Polystigmites*, *Dothidites*, *Hysterites ;* les Discomycètes par les genres *Pezizites*, *Cenangites*, *Phacidites*, *Stegites*, *Rhytismites ;* les Sphéropsidées par les genres *Depazites*, *Excipulites*. Les Hyphomycètes si fragiles et si fugaces ont été conservés dans le succin de la mer Baltique et de l'Océan glacial qui a permis de reconnaître leurs délicats détails d'organisation : c'est ainsi que l'on a des espèces fossiles analogues à nos *Oidium*, *Penicillium*, *Streptothrix*, *Brachycladium* et même sur le corps d'insectes le *Botrytis tenella* ou le *Sporotrichum den-*

sum. L'on a rencontré également des mycéliums analogues aux *Xyloma*, *Rhizomorpha*, *Sclerotium* et des productions analogues aux *Erineums* et dûes sans doute, comme ceux-ci, à des piqûres d'insectes.

A cette longue énumération d'espèces fossiles de champignons que fait M. le Dr Meschinelli, nous nous permettrons d'ajouter la *Bacillus amylobacter*. M. Van Tieghem a retrouvé cette bactérie avec ses formes particulières dans de minces coupes de bois silicifié du terrain houiller de Saint-Etienne. Ainsi cette espèce a traversé sans varier les longues périodes qui séparent l'époque actuelle des temps anciens (1).

Il y a aussi certaines espèces de bactéries dont il semble qu'on doive admettre l'existence contemporaine des plus anciens végétaux. Ce sont celles qui produisent dans le sol les transformations chimiques nécessaires à la nutrition des plantes.

Telle est la bactérie du *ferment nitrique* de Schlœsing et Müntz qui transforme les sels ammoniacaux en nitrates et présente ainsi aux végétaux l'azote sous une forme qui leur permette de se l'assimiler. L'importance de ce rôle a été démontrée par les expériences de Duclaux : il a prouvé qu'en faisant germer des plantes dans un sol dépourvu de bactéries, l'on n'obtient que des individus grêles, chétifs, aussi faibles que ceux qui poussent dans l'eau pure (2).

Les maladies du pommier et du poirier, par P. A. Dangeard, professeur à la Faculté de Poitiers, dans le *Botaniste*, 1892, p. 33 (Extrait par R. Ferry).

M. Dangeard s'adresse aux producteurs ; mais les botanistes le liront avec plaisir, car il a réuni et groupé beaucoup de faits épars dans de nombreuses publications et bien des observations qui lui sont tout à fait personnnelles. Nous indiquerons d'abord les parties de son travail qui ont trait à la mycologie.

I. Altération des tiges et des rameaux

M. Dangeard distingue plusieurs espèces de chancres :

1° *Le chancre ordinaire*. — L'on voit se produire sur les grosses branches et les rameaux des dénudations irrégulières : l'écorce se fragmente, s'exfolie par plaques. Beaucoup d'arbres présentent des traces de cette maladie, mais peu sont sérieusement atteints.

Cette lésion a pour cause le *Fusicladium pirinum* dont on constate la présence à la surface des chancres.

Il a quelquefois suffi de couper les arbres voisins qui portaient ombre pour le faire disparaître. Les solutions cupriques doivent être employées ; car il se propage aux fruits dont il produit la *tavelure*.

2° *Le chancre papillaire*. — Il se produit de jeunes racines adventives, formant autant de papilles, qui soulèvent l'écorce : cette maladie ne se rencontre que rarement.

(1) Van Tieghem. Sur le ferment butyrique (*Bacillus amylobacter*) à l'époque de la houille. (Comptes-rendus des séances de l'Ac. des sc. 1879, LXXXIX, p. 1102). M. Müller, sans remonter aussi loin, a constaté les filaments du *Leptothrix buccalis* dans le tartre dentaire des momies égyptiennes (*Der Einfluss der Microorganismen auf die Carie der Zahne* (Archiv. für experimentelle Pathologie, XIV, 1882)

(2) Duclaux. *Sur la germination dans un sol riche en matières organiques, mais exempt de microbes* (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences 1886, C, p. 68).

3° *Le chancre noduleux.* — Il est la conséquence des piqûres du *puceron lanigère* : il s'accompagne de champignons : 1° en forme de buissons noirs (Cladosporium) ; 2° en forme de sphères rouges couvertes de papilles qui fournissent des spores falciformes septées ; et 3° en forme de spermogonies. Les buissons noirs paraissent à l'auteur (page 81) se rapprocher du *Fusicladium dendriticum* Fumagine) ; et les sphères rouges rentreraient peut-être dans le cycle du *Nectria ditissima* (1). Lorsque le puceron lanigère est seul, la zone génératrice peut reprendre son fonctionnement normal ; mais si, au contraire, le champignon se développe, la zone génératrice est détruite, les rameaux se dessèchent au-dessus des chancres.

4° *Le chancre cancéreux.*— L'auteur l'attribue au *Nectria ditissima*. D'après lui, aussitôt que l'écorce commence à se crevasser, on y constate les filaments cloisonnés du mycélium (p. 50) (2).

5° *Le chancre dû à la gélivure de l'écorce* (3).

II. POURRITURE DU BOIS

Les deux espèces qui contribuent à la pourriture du bois et l'accélèrent sont : 1° Le *Polyporus sulfureus* dont M. de Seyne a bien étudié la forme conidiale (prise autrefois pour une espèce distincte, *Ptychogaster aurantiacus*), et 2° l'*Hydnum Schiedermayri*. D'après F. von Thümen, qui l'a observé en Allemagne, le mycélium de ce parasite se répand dans le bois et lui communique une couleur vert-jaunâtre et une odeur caractéristique d'anis.

III. ALTÉRATION DES FEUILLES

1. La *Fumagine*. — Les feuilles du pommier et du poirier se couvrent d'une couche noire ressemblant à de la suie. Le parasite (*Fusicladium dendriticum*) vit entre la cuticule et la couche cellulo-

(1) On sait, en effet, que le *Nectria ditissima* comprend dans son cycle de végétation le *Tubercularia vulgaris* (sphères rouges portant des spores).

(2) Cette espèce de chancre me paraît être la plus commune : elle est très fréquente dans les Vosges avec les lésions décrites par l'auteur et même quelquefois avec les périthèces de *Nectria ditissima*. Je doute que ce champignon inoculé à des arbres sains et placés dans de bonnes conditions hygiéniques puisse s'y développer. Ce serait en tous cas une expérience à faire. Là où j'ai vu ces chancres se produire, le sous-sol était argileux, imperméable, et peut-être causait-il l'asphyxie des racines... Du reste, la taille trop courte d'un rameau détermine le chancre presque à coup sûr au-dessous du point où ce rameau se détache du tronc.., Il m'a paru que, quand dans la taille du pommier en pyramide, quelque grosse branche se détachait du tronc *sous un angle trop aigu*, c'était une circonstance favorable au développement du chancre.

L'on doit évidemment couper le bois mort, car le *Nectria* y vit bien en *saprophyte*. Je conseillerais, en outre, de bien nettoyer la surface du chancre et d'aviver légèrement les bords en enlevant l'écorce qui les recouvre, car les parasites de toutes sortes y trouvent un abri, et ne font qu'empirer le mal ; on pourra aussi recouvrir les bords ainsi avivés de mastic L'homme-Lefort. Je ne conseillerais pas, au contraire, de couper (tout au moins sur les pommiers taillés en pyramides) des branches d'un certain volume, car la section de ces branches m'a paru provoquer des chancres. R. F.

(3) A la suite du rigoureux hiver de 1880, j'ai vu dans les Vosges beaucoup de ces chancres : la partie de l'écorce *exposée au Midi* se mortifia sous l'influence alternative du froid pendant la nuit et du dégel produit par les rayons solaires pendant le jour. La partie exposée au Nord resta, au contraire, indemme et permit à l'arbre de continuer à vivre malgré la dénudation partielle du bois. R. F.

sique interne des cellules épidermiques, puis il émet à travers la cuticule des branches dressées à la surface de la feuille, les unes stériles, les autres portant des spores ou conidies. M. Dangeard a trouvé également des spermogonies appartenant à ce *Fusicladium*.

2. Le *Septoria piricola* Desm. — Ce champignon détermine la formation sur les feuilles de nombreuses taches arrondies ou irrégulières; au milieu de ces taches se trouvent de petits points noirs qui correspondent aux fructifications du parasite : ce sont des spermogonies.

3. La *Rouille des feuilles*. — Elle se manifeste par des taches jaunes, indurées, donnant (à l'automne) naissance à des péridiums coniques s'ouvrant par des fentes latérales. C'est la forme *Rœstelia*. Ce champignon passe l'hiver sur les genévriers; il y apparaît sous forme de masses gélatineuses contenant des spores bicellulaires (téleutospores). Chacune des deux cellules constituant la téleutospore, germe en un filament court ou *promycélium;* ce promycélium se divise à son extrémité supérieure en quatre cellules superposées; elles donnent naissance à une conidie. (Pl. IX, f. 17.) Ces conidies tombant sur les feuilles des pommiers, des poiriers, etc.. germent et déterminent la rouille.

Le *Gymnosporangium Sabininæ* (*fuscum*) qui se développe sur les *Juniperus Sabina*, *virginiana*, *phœnicea*, *Oxycedrus* et sur le *Pinus halepensis*, produit la rouille des poiriers (1).

Le *Gymnosporangium clavariaeforme* qui vit sur le genévrier commun, cause une rouille qui attaque les poiriers (*Pirus communis*), certains sorbiers (*Sorbus Aucuparia*, *latifolia*), les épines (*Cratægus Oxyacantha*, *grandiflora*, *sanguinea*, *nigra*.)

Le *Gymnosporangium tremelloïdes* qui, d'après Tubœuf, est la même espèce que le *G. juniperinum*, vit également sur le genévrier commun ; il cause la rouille des pommiers (*Pirus malus*), de certains sorbiers (*Sorbus Aria*, *Chamaemespilus*.)

M. Dangeard approuverait la destruction rendue obligatoire de la Sabine et même, le cas échéant, du genévrier.

4. *L'Oïdium du pommier*. — M. Dangeard désigne sous ce nom divers parasites assez mal caractérisés ; il y a :

1° Le *Podosphœra Oxyacanthae* de By.

2° Le *Podosphaera Kunzei* Lév. qui vit sur les pruniers. (Rencontré par Farlow et Seymour).

3° Le *Sphœrotheca Castagnei* Lév. v. *Mali*. (Rencontré par Sorauer : Les conidies étaient longues de 20 μ, larges de 12 μ et si

(1) D'après M. Ed. Fischer (Recherches sur certaines espèces du genre *Gymnosporangium*, dans le *Bull. de la Soc. bot. Suisse*, 1892, 2, p. 25), la Sabine (*Juniperus Sabina*) porte deux espèces distinctes :

1° Le *Gymnosporangium fuscum* qui ne forme ses écidies que sur les *Pinus*.

2° Le *Gymnosporangium confusum* (découvert en Angleterre par M. Plowright) qui forme ses écidies sur les *Cratægus Oxycantha* et *Cydonia vulgaris*.

Les masses téleutosporiques gélatineuses et les téleutospores des deux espèces ne présentent que des différences assez faibles. Mais ces différences s'accentuent dans la phase écidienne Les écidies du *Gymnosporangium fuscum* développées sur les poiriers ont un péridium conique qui reste fermé au sommet et ne s'ouvre que par des fentes latérales; celles du *Gymnosporangium confusum*, développées sur l'aubépine et le cognassier, sont plus petites, ont un péridium cylindrique, étroit, lacéré au bord.

nombreuses que la feuille en était saupoudrée. Les périthèces ont été trouvés sur les rameaux et les pétioles des jeunes feuilles ; leur diamètre atteignait 70 à 80 μ.)

4° L'*Erysiphe Mali*, Dub. — (rencontré en Normandie par M. Musnot et publié dans les *Fungi exsiccati gallici* Roumeg. sous le n° 3939) (1).

5° Le *Phyllactinia suffulta* (vivant, d'après M. Saccardo, Syll. V. 1, sur les pommiers et les poiriers).

6° L'*Erysiphe Prunastri* (Tul. selecta fung. Carpol. 1, p. 199). M. Dangeard pense que le soufrage aurait, contre ces diverses maladies, le même succès que contre l'oïdium de la vigne.

IV. Altération des fruits

1. Le chancre des pommes est dû au *Fusicladium dendriticum* qui se développe sur les feuilles et y produit *la Fumagine*.

2. Le chancre des poires (tavelure) est dû au *Fusicladium pirinum* qui produit le chancre des rameaux du poirier.

Les solutions cupriques sont à conseiller.

3. La pourriture des fruits est dûe au *Monilia fructigena* dont les petites touffes blanches apparaissent en cercles concentriques. L'on aurait obtenu de bons effets en soufrant les arbres.

En Amérique, il existe une autre sorte de pourriture produite par l'*Entomosporium maculatum* Lév. Ce champignon est aussi désigné sous le nom de *Morthiera Mespili*, *Stigmatea Mespili*. C'est un redoutable parasite des feuilles et des fruits contre lequel les solutions cupriques ont réussi.

V. Altération des racines.

1. Le *pourridié du pommier*. Sous ce nom, l'auteur décrit la maladie dûe aux rhizomorphes de l'*Agaricus melleus* (2).

2. *La fermentation alcoolique des racines.*

Toute cellule vivante qui contient du sucre et qui se trouve privée d'air, emprunte au sucre l'oxygène qui lui est nécessaire pour respirer et le transforme en alcool.

C'est ainsi que des racines croissant dans une eau stagnante et insuffisamment aérée, présentent une notable quantité d'alcool, reconnaissable à son odeur. M. Dangeard a en outre constaté que toutes les cellules des tissus qui contiennent habituellement de l'amidon ou du sucre sont colorées en brun par les résidus de cette fermentation alcoolique.

Pour faire cesser cette maladie, il a suffi de drainer le terrain et de faire ainsi circuler l'air et l'eau aérée autour des racines.

(1) J'ai rencontré à Saint-Dié, dans mon jardin, le *Phyllosticta Briardi* Sacc. (Syll X, p. 109) et je l'ai publié dans les *Fungi exciccati*, sous le n° 6174.

(2) M. Dangeard paraît admettre que le Pourridié des arbres fruitiers est toujours dû à l'*Agaricus melleus* M. Viala dit, au contraire, avoir fréquemment constaté l'envahissement des arbres fruitiers par le *Dematophora necatrix*. Cette divergence d'opinion tient peut-être à ce que leurs observations ont porté sur des localités différentes. Le traitement préconisé par M. Dangeard contre l'*Agaricus melleus* est du reste le même que M. Viala recommande contre le *Dematophora*.

VI. FORMULES DE COMPOSITIONS FONGICIDES

M. Dangeard donne pour les aspersions une série de formules, presque toutes à base de cuivre. Le carbonate de cuivre est plus cher que le sulfate, mais fournirait des résultats plus certains.

D'après les expériences de M. Aimé Girard, les compositions à la soude et la solution de vert de gris ont une faculté d'adhésion presque double de celle des bouillies à la chaux ; mais celle qui résiste le mieux à la pluie est la bouillie *cupro-calcaire sucrée* de M. Michel Perret.

Voici ce procédé Perret : Dans 80 litres d'eau, délayer 2 kilog. de chaux éteinte (pesée à l'état vif). Délayer ensuite dans 10 lit. d'eau, en agitant, 2 kilog. de mélasse du commerce et mélanger avec le lait de chaux. (On peut remplacer la chaux par 3 kilog. de cristaux de carbonate de soude). Ajouter enfin 2 kilog. de sulfate de cuivre préalablement dissous dans 10 litres d'eau. La teinte bleu-verdâtre du liquide surnageant indique la bonne réussite de l'opération.

VII. QUELQUES INSECTES NUISIBLES

M. Dangeard étudie en outre les maladies causées par quelques insectes ennemis des pommiers et poiriers ; ce sont :

1° La *gale des feuilles*. L'auteur signale sous ce nom ce que les jardiniers nomment la « cloque du poirier », altération causée par un acarien vermiforme, le Phytopte du poirier.

L'on remarque des pustules proéminentes à la face inférieure des feuilles. Si l'on fait une section de la feuille à l'endroit où le tissu est boursouflé, on trouve un acarien établi dans le mésophylle et se nourrissant du contenu des cellules en palissade qu'il désagrège ;

2° La *marbrure des feuilles* est dûe à un autre acarien de couleur rouge, le *Tenuipalpus glaber* qui se voit à la surface des feuilles et des rameaux ;

3° L'*Erineum* des feuilles du pommier est causé par un Phytopte.

Dans un dernier chapitre, M. Dangeard traite de deux insectes du pommier : l'*Anthonome* et la *Chématobie*. Il pense que les substances arsénicales, qui sont employées avec succès comme insecticides en Amérique, devraient être essayées en France (1).

(1) M. Lecœur, pharmacien à Vimoutiers, a imaginé d'enrouler autour du tronc de l'arbre des bandes enduites de goudron ou de toute autre substance visqueuse : les chenilles de la chématobie qui tombent sur le sol entraînées par la pluie ou le vent, s'y prennent par milliers, en essayant de remonter sur l'arbre.

M. Lecœur se propose d'expérimenter aussi contre l'Anthonome le *Botrytis tenella* (Soc. myc. de France, 1892, p. 20.)

Contre l'Anthonome on a préconisé, à la Société entomologique de France, les fumigations d'acide sulfureux. En mai, à l'époque où la larve du charançon est logée dans la fleur non épanouie, on allume du soufre dans un vieux seau de fer blanc hors d'usage qu'on promène entre toutes les branches de l'arbre. M. Poupinel aurait constaté, en 1892, que tous les arbres ainsi fumigés *étaient couverts de fruits* et que ceux laissés de distance en distance, sans traitement, comme témoins, *n'avaient pas une pomme*. Pour notre part il nous paraîtrait bien surprenant que l'acide sulfureux détruisît les insectes sans brûler les boutons à fruit. R. F.

Anomalie morchelloïde du Clitocybe nebularis, par R. Ferry.

J'ai reçu de M. l'abbé Dulac, auteur de la Flore des Pyrénées, un certain nombre de *Clitocybe nebularis* qu'il avait récoltés à Tarbes sous des cèdres du Liban et de l'Atlas.

Je crois intéressant de les mentionner ici, parce qu'ils me paraissent propres à éclairer le mode de production de certaines anomalies, dites *morchelloïdes* (1).

Ces Clitocybe sont normalement développés. Le chapeau seulement présente en plusieurs endroits (pl. CXXXIII, fig. 9) de petites sphères, ayant environ 1 à 2 cent. de diamètre, globuleuses ou plus ou moins irrégulières, dont la surface est recouverte d'alvéoles sinueuses, labyrinthiformes. Ces alvéoles tapissées par un hyménium n'ont guère qu'un à deux millimètres de profondeur (fig. 7). Au-dessous de ces alvéoles la masse de la substance de ces sphères est constituée par de la chair qui se continue avec celle du chapeau sans interruption et sans différence de texture (fig. 8).

D'autres sphères plus petites et en voie de croissance ou à alvéoles plus ou moins avortées, commencent à percer la cuticule du chapeau. En effet, ces organes se développent sous la cuticule et dans l'épaisseur même du chapeau.

Si l'on se trouvait en présence de ce genre seul de monstruosité, l'on serait assurément bien embarrassé pour lui attribuer une origine quelconque. Mais, à côté des Clitocybe que nous venons de décrire, il y en avait qui présentaient un autre genre de monstruosité. Sur leur chapeau, en plusieurs endroits, existaient comme de petits chapeaux d'agarics renversés, à lamelles droites et simples rayonnant autour d'un point central, et limitées circulairement par un rebord de l'épiderme. (fig. 10). Ces petits chapeaux sont d'abord sous-épidermiques ; leur présence commence à se manifester par le soulèvement de l'épiderme et par une sorte de convexité ou tubercule arrondi. En pratiquant la section d'un de ces tubercules on constate (comme on peut le voir sur la figure 10, à gauche) qu'il est creux ; qu'il contient des lamelles droites et simples, rayonnant autour d'un point central et fixées par leur bord inférieur à la chair du chapeau, tandis que leur arête supérieure est libre. Le tout est recouvert par l'épiderme du chapeau.

Plusieurs de ces petits chapeaux présentent un rudiment de stipe, comme on le voit fig. 11. D'autres, au contraire, ont les lamelles plus ou moins contournées et offrent entre elles un commencement de soudures. Celles-ci marquent ainsi le passage et l'acheminement vers la forme morchelloïde..

Ces anomalies ont été expliquées suivant les cas par la prolifération des tissus du champignon (2) ou par des soudures avec des individus voisins. Au cas particulier, je donnerais la préférence à ce dernier mode d'explication. Voici, à mon avis, ce qui a dû se passer.

Plusieurs très jeunes chapeaux serrés les uns contre les autres se sont soudés, l'un d'eux, plus fort, a par la poussée de son dévelop-

(1) Boudier. *Anomalie morchelloïde de Cortinarius scutulatus* (Soc. myc. de France, 1890, p. 169).

(2) Vuillemin. *Remarques sur la production des hyméniums adventices* (Société myc., 1891, p. 26).

pement arraché les autres. Ceux-ci, séparés de leur mycélium, n'ont plus été que faiblement nourris par les surfaces de soudure et sont restés petits. Celui qui les portait, s'est, au contraire, normalement développé et, comme son chapeau était très épais et très charnu, il n'a pas tardé à englober les petits chapeaux. Nous voyons tous les jours certaines espèces de champignons englober dans leurs tissus des corps étrangers, feuilles, brins de mousse, morceaux de bois.

Si les petits chapeaux englobés ont été recouverts par une mince couche cuticulaire du grand chapeau, ils ont pu facilement la crever et la traverser quand ils ont eu atteint le terme de leur croissance et apparaître encore avec leur forme d'agarics.

Si, au contraire, ils ont été recouverts d'une couche cuticulaire plus épaisse ou plus résistante par suite de la sécheresse, leurs lamelles subissant une forte compression au fur et à mesure de leur croissance se sont contournées, plissées, soudées entre elles et ont alors présenté l'aspect morchelloïde, ou même elles se sont plus ou moins atrophiées et n'ont plus, dans ce dernier cas, laissé d'autres traces de leur existence que quelques plis à peine indiqués.

L'on m'objectera peut-être que, si mon opinion était vraie, l'on devrait constater sous chaque chapeau une double cuticule répondant aux surfaces de soudures. Je crois avoir trouvé quelquefois des traces de ce double épiderme. Mais quand il n'existe pas, le fait est encore facile à expliquer. La soudure a eu lieu avant que la cuticule se soit différenciée et la différenciation ne se sera pas produite sur les surfaces de soudures parce que sans doute cette différenciation tient au contact direct de l'air.

Dans l'opinion qui voudrait voir dans ce phénomène un effet de prolifération, il ne me semblerait guère possible d'expliquer la régularité de forme de tous ces petits chapeaux ni l'existence de stipes (1).

Il resterait à connaître la cause pour laquelle ces anomalies ne se sont rencontrées que sous des cèdres, et s'y sont retrouvées à plusieurs années d'intervalle. Peut-être, les racines des cèdres présentent-elles un lacis tel que plusieurs champignons, en faisant effort, pour le traverser, subissent une compression et se soudent entre eux. Nous ne pouvons guère songer, en effet, qu'à une cause mécanique pour expliquer la relation de ces soudures avec les cèdres.

Recherches sur les matières sucrées contenues dans les Champignons, par René Ferry. Suite. (Voir *Revue mycologique*, année 1890, pp. 136 et 157.)

Ces recherches, sauf celles qui portent sur les deux dernières espèces, ont été faites en 1890.

J'ai suivi la même méthode que précédemment en opérant tantôt sur le champignon desséché à basse température tantôt sur la décoction préparée aussitôt après la cueillette et évaporée au bain-marie.

(1) Le docteur Voglino a observé dans la *Mycena galopus* Pers. une soudure intime de 10 à 25 pieds dont un seul avait atteint la grandeur normale, tandis que les autres ne dépassaient pas un centimètre de longueur et portaient un chapeau très petit avec feuillets presque toujours rudimentaires Il a aussi observé des soudures entre des exemplaires appartenant à des espèces différentes (entre Tricholoma melaleucum Pers. et Tricholoma sordidum, var, jonidiforme Vogl.) *Osservazione sopra alcuni casi teratologici di Agaricini* (Boll. d. Soc. bot. ital. 1892, n° 9).

Voici les résultats que j'ai obtenus :

83. *Amanita Mappa* Fr. (desséché). Mannite et chlorure de potassium.

84. *Amanita vaginata* Fr. (Desséché). Mannite et tréhalose.

85. *Amanita strobiliformis* Paulet (après un long voyage.) (Décoction). Matière sirupeuse et cristaux de chlorure de potassium.

86. *Tricholoma album* Schæf. (Desséché). Beaucoup de mannite.

87. *Pholiota destruens* Brond. (Adulte et desséché à basse température). Beaucoup de tréhalose.

88. *Coprinus comatus* Fr. (Adulte, mais pris avant le noircissement des lamelles ; desséché). Beaucoup de tréhalose et mannite.

89. *Coprinus fuscescens* Schæf. (Desséché). Tréhalose.

90. *Marasmius impudicus* Fr. Beaucoup de mannite.

91. *Russula virescens* Schæf. (Décoction). Beaucoup de mannite.

92. *Lactarius piperatus* Scop. (Décoction). Beaucoup de tréhalose et un peu de mannite.

93. *Lactarius theiogalus* Bull. (Décoction). Mannite.

94. *Lactarius volemus* Fr. (Décoction). Granulations à saveur sucrée. (Volémite ?)

95. *Boletus strobilaceus* Scop. (Jeune, décoction). Mannite.

96. *Boletus felleus* Bull. (Décoction). Tréhalose et chlorure de potassium.

97. *Boletus porphyrosporus* Fr. (Décoction). Matière sirupeuse parfumée et cristaux de chlorure de potassium.

98. *Polyporus Pes-Caprae* Pers. (Décoction). Mannite.

99. *Hydnum coralloides*, Scop. (Desséché.) Matière sirupeuse ; au bout d'un long temps, groupe de cristaux de tréhalose.

100. Ecidies de l'*Uromyces Pisi* (Pers.) de Bary, développées sur les feuilles de l'*Euphorbia Cyparissias*. Ce champignon rend stériles les pieds d'euphorbe qu'il attaque, il les empêche de se ramifier et de porter des fleurs, il leur communique une forte odeur rappelant celle de l'abricot. Mannite.

101. Rhizomorphe (*Rhizomorpha fragilis, var. subterranea*, Pers.), provenant des boisements des mines du Creusot et attribué, par M. le docteur Gillot, au *Lenzites tigrinus*. Mannite.

CONCLUSIONS

Si l'on analyse diverses espèces de champignons adultes pour y rechercher les matières sucrées, on y rencontre très souvent la mannite et moins souvent le tréhalose. Tels sont les faits que j'énonçais en 1890. Cela tient à ce que le tréhalose, quand il existe, n'a qu'une existence éphémère. En effet, M. Bourquelot a reconnu que : *dans les champignons qui renferment du tréhalose, celui-ci disparaît à la maturité* (1).

Cette circonstance fait comprendre que M. Bourquelot (2), qui n'opérait que sur des individus jeunes, ait trouvé du tréhalose seul là où en opérant sur des individus adultes j'ai trouvé du tréhalose et de la mannite. En s'expliquant ainsi (par l'âge des sujets) cette différence

(1) *Bull. soc. Myc.*, 1893, p. 11. D'ordinaire le trehalose se transforme en partie en mannite à la maturité.

(2) Bourquelot. *Nouvelles recherches sur les matières sucrées contenues dans les Champignons*. Bull. soc. myc. 1893, p. 51 — Voir ci-après: Bibliographie : juillet 1893.

relative qui existe entre les résultats de nos recherches, l'on sera frappé de la concordance remarquable qu'ils présentent :

NOMS DES GENRES	ESPÈCES TRAITÉES PAR M. BOURQUELOT			ESPÈCES TRAITÉES PAR R. FERRY		
	NOMBRES d'espèce traitées	NOMBRE D'ESPÈCES CONTENANT		NOMBRE d'espèces traitées.	NOMBRE D'ESPÈCES CONTENANT	
		T. éhalose.	Mannite		Tréhalose.	Mannite.
Polyporus	3	3	0	2	0	2
Panus	2	2	0	0	»	»
Lentinus	2	2	0	0	»	»
Cortinarius	37	36	1	4	3	1
Coprinus	2	2	0	2	2	0
Hypholoma	7	7	0	1	1	0
Flammula	2	2	0	0	»	»
Hebeloma	5	5	0	1	1	0
Pholiota	9	9	0	1	1	0
Pleurotus	3	3	0	0	»	»
Russula	9	0	9	9	0	9
Laclarius	8	1	7	8	1	7
Psalliota	2	0	2	3	0	3
Lepiota	4	0	4	2	0	2
Peziza	5	1	4	1	0	1

Ainsi les genres que la présence du tréhalose caractérise, d'après M. Bourquelot, sont également ceux où j'ai trouvé du tréhalose : ce sont les genres *Cortinarius*, *Coprinus*, *Hypholoma*, *Hebeloma*, *Pholiota*.

Les genres que l'absence du tréhalose caractérise pour M. Bourquelot, sont également ceux où j'ai constaté l'absence de tréhalose et la présence exclusive de la mannite : ce sont les genres *Russula*, *Lactarius*, *Psalliota*, *Lepiota*, *Peziza*.

Pour le genre *Polyporus* seul, nos conclusions diffèrent ; mais il faut dire que je n'ai analysé que deux espèces, toutes deux charnues, *Polyporus ovinus* et *P. Pes-caprae* ; et que M. Bourquelot n'a analysé ni l'une ni l'autre de ces deux espèces.

En résumé, l'on voit que la distribution du tréhalose et de la mannite concorde avec les affinités botaniques, tout au moins pour certains genres dans lesquels presque toutes les espèces contiennent du tréhalose ou, au contraire, ne contiennent ue de la mannite.

Recherches physiologiques sur les Lichens. — Les échanges gazeux entre les Lichens et l'atmosphère, par R. Ferry, d'après M. Henri Jumelle. (*Rev. gén. de Bot.*, 1892.)

I. — INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SUR LA VIE DES LICHENS

A. — *Oxydation à l'obscurité.*

A l'obscurité, les lichens subissent une lente oxydation ; c'est dans cette oxydation que consiste leur respiration. Une partie des produits de cette oxydation consiste en acide carbonique rejeté dans l'atmosphère ; une autre partie dans la formation de composés oxygénés qui restent dans leurs tissus.

Pour toutes les espèces étudiées dont on trouvera plus loin les

noms, le rapport CO^2/O de l'acide carbonique dégagé à l'oxygène absorbé a toujours été sensiblement le même et voisin de 0,80, — c'est-à-dire que sur 100 parties (en volume) d'oxygène absorbé, 80 parties ont été restituées à l'atmosphère, à l'état d'acide carbonique, et 20 parties ont été retenues par les tissus pour constituer des composés organiques oxygénés. — Ce rapport ($CO^2/O = 0,80$) est à peu près celui qu'on observe chez les champignons.

Mais cela n'est vrai toutefois que pour les lichens hétéromères. Chez les lichens homœomères, comme les *Collema*, le rapport CO^2/O s'affaiblit et descend aux environs de 0,60, se rapprochant ainsi de celui qu'on observe chez les algues *Protococcus*, *Glaeocapsa*, etc. (1).

B. — *Désoxydation à la lumière.*

L'oxydation ou combustion lente, qui entretient la vie, existe tout aussi bien à la lumière qu'à l'obscurité. Seulement à la lumière cette oxydation est contrebalancée et masquée par une désoxydation qu'accomplissent les végétaux à chlorophylle sous l'influence de la lumière.

(1) En ce qui concerne le rapport CO^2/O des gaz échangés par la respiration, M. Aubert conclut de ses expériences sur les plantes grasses : ....

1° Que *ce rapport*, constant avec la température chez les plantes ordinaires, *est variable avec la température chez les plantes grasses.*

Très voisin de l'unité ou égal à l'unité (0,95/1) chez les végétaux ordinaires, ce rapport en est plus ou moins éloigné chez les plantes grasses, mais il se rapproche de 1 à mesure que la température s'élève.

2° *Le rapport* CO^2/O présente cette différence avec ce que l'on observe chez les plantes ordinaires ; *c'est que pendant les premières heures où les plantes grasses sont soumises à l'obscurité, ce rapport* CO^2/O *est plus petit que chez les plantes ordinaires.*

3° *Le rapport* CO^2/O, constant et voisin de l'unité pour chaque espèce végétale non charnue, *est variable pour une même espèce grasse avec sa carnosité ; ce rapport est d'autant plus éloigné de l'unité*, soit pour une même espèce, soit pour des espèces diverses, *que la plante considérée est plus charnue.*

Voici l'explication de ces faits :

1re *Conclusion* — Une plante grasse fabrique des acides organiques très oxygénés (surtout de l'acide malique) pendant les premières heures de son séjour à l'obscurité. Or, la formation de cet acide, sans agir sur la proportion d'oxygène absorbé, est accompagnée d'une diminution du volume d'acide carbonique dégagé. C'est ainsi qu'il arrive que le rapport CO^2/O se trouve plus bas pour les plantes grasses que pour les phanérogames ordinaires.

Mais si l'élévation de température empêche cette formation d'acide malique, elles se trouvent dans les mêmes conditions que les phanérogames ordinaires, et présentent à peu près la même valeur pour le rapport CO^2/O.

2e et 3e *Conclusions.* — Une plante grasse maintenue à l'obscurité ne fabrique d'acides organiques qu'autant qu'elle peut en contenir dans ses tissus ; leur formation cesse donc au bout de quelques heures et elle dure d'autant plus longtemps que la plante est plus charnue. Ainsi s'explique que les *plantes grasses très charnues*, pouvant produire et contenir dans leur substance beaucoup d'acide malique ou oxalique, absorbent beaucoup d'oxygène et cependant émettent peu ou pas d'acide carbonique à l'obscurité, et par suite que *le rapport* CO^2/O *est très éloigné de l'unité et quelquefois égal à zéro.*

Il serait intéressant de rechercher quelle est l'intensité de respiration des lichens comparativement à celle des autres plantes, c'est-à-dire combien dans l'obscurité ils absorbent de volumes d'oxygène par 1 gramme de poids frais. M. Aubert (p. 375) a constaté que *des plantes adultes respirent d'autant moins activement que leur carnosité est plus prononcée.* Ainsi, à égalité de poids frais et dans le même temps, un jeune pied de blé absorbe 100 fois plus d'oxygène qu'un gros *Cereus macrogonus* de forme cylindrique.

R. F.

Les lichens, de même que les plantes vertes, décomposent-ils, sous l'influence de la lumière du soleil, l'acide carbonique pour en fixer le carbone et en dégager l'oxygène ? Une expérience très simple permet de répondre affirmativement à cette question pour la plupart des lichens. Si l'on plonge une touffe de *Physcia ciliaris*, par exemple, dans un vase en verre rempli d'eau contenant de l'acide carbonique et si l'on expose ensuite ce vase au soleil, on ne tarde pas à voir des bulles se dégager du lichen et monter à la surface de l'eau. Ce dégagement s'arrête aussitôt qu'on place devant le vase un écran interceptant la lumière : il recommence quand l'écran est enlevé. Or, les bulles qui se dégagent ainsi sans se dissoudre dans l'eau et qu'il est facile à l'aide d'un entonnoir de recueillir dans une petite éprouvette, présentent tous les caractères de l'oxygène qui est dû, comme on sait, à la décomposition de l'acide carbonique.

M. Jumelle s'est proposé de déterminer, d'une façon précise, pour un certain nombre de lichens appartenant à des genres très divers, le rapport CO^2/O entre le volume d'acide carbonique décomposé et le volume d'oxygène dégagé sous l'influence de la lumière.

La méthode qu'il a suivie est celle de l'air confiné. Elle consiste, comme on sait, à analyser, au début et à fin de l'expérience, l'atmosphère dans laquelle le lichen a été placé.

Les résulats ont été différents pour les lichens fruticuleux et foliacés, d'une part, et pour les lichens crustacés, dont le thalle est si adhérent au substratum (écorce ou rocher) qu'il ne peut en être séparé, d'autre part.

I. — RÉSULTATS OBTENUS A LA LUMIÈRE DIFFUSE

A. *Lichens fruticuleux et foliacés.*

Evernia prunastri.....	1,38	*Physcia parietina*.....	1,16
Ramalina farinacea....	1,38	*Physcia aipolia*.....	1,16
Parmelia acetabulum...	1,32	*Physcia parietina*.....	1,15
Parmelia caperata.....	1,30	*Cladonia furcata*.....	1,13
Ramalina fraxinea.....	1,27	*Cladonia rangiferina*...	1,11
Physcia ciliaris.....	1,20		

Ces nombres signifient, que par exemple, pour *l'Evernia Prunastri*, sur 100 parties en volume d'acide carbonique absorbé, il y a eu 138 parties d'oxygène rejeté dans l'atmosphère : s'il y avait eu 100 parties d'oxygène rejeté, tout cet oxygène proviendrait de la réduction des 100 parties d'acide carbonique ; les 38 parties en plus d'oxygène proviennent donc de la réduction des composés oxygénés (principalement acides) contenus dans les tissus du lichen.

B. *Lichens crustacés.*

Les expériences ont été faites sur les espèces de lichens crustacés dont nous donnons ci-après la liste. A la lumière diffuse, ils n'ont pas fourni d'oxygène, mais, au contraire, un peu d'acide carbonique.

II. — RÉSULTATS OBTENUS A LA LUMIÈRE DIRECTE

Les lichens crustacés seuls ont été soumis à la lumière directe :

B. *Lichens crustacés.*

Pertusaria amara.....	1,86	*Opegrapha notha*.....	1,50
Pertusaria communis...	1,67	*Lecidea superans*.....	1,43
Lecanora subfusca.....	1,68	*Lecanora haematomma*..	1,13

De ces expériences, M. Jumelle conclut que le *rapport* O/C existant entre l'oxygène dégagé et l'acide carbonique décomposé, *semble en général plus grand chez les Lichens crustacés que chez les Lichens fruticuleux ou foliacés*. Cette conclusion ne nous paraît pas démontrée, par le motif que l'auteur a opéré à la lumière diffuse pour les lichens foliacés et, au contraire, à la lumière directe pour les lichens crustacés et nous serions plutôt tenté d'admettre la proposition inverse, parce que, dans ses études sur les plantes grasses, M. E. Aubert a trouvé que de plusieurs espèces de plantes grasses celles qui donnaient le rapport O/C le plus grand, c'est-à-dire le plus fort excédent d'oxygène dégagé sur l'acide carbonique décomposé, étaient les plus charnues (1).

II. — Influence de la sécheresse et de l'humidité sur la vie des lichens.

Tandis que les végétaux supérieurs ne peuvent passer à l'état de repos qu'à des époques déterminées, les lichens, comme beaucoup de cryptogames inférieurs, peuvent toujours, au contraire, quel que soit le moment de leur développement, se dessécher sans périr et passer brusquement à l'état de *vie latente* : cela tient à ce que les lichens n'ont jamais, contrairement à ce qui a lieu pour les végétaux supérieurs, *d'eau de constitution*. Leur humidité se règle sur celle de leur substratum.

Chez les lichens hétéromères, la proportion maxima d'eau que peuvent renfermer leurs tissus ne dépasse pas quatre fois leur poids sec. Les lichens homœomères gélatineux ont une proportion d'eau beaucoup plus élevée, atteignant quelquefois 35 fois leur poids sec.

Aussitôt qu'on fournit à ces lichens ainsi desséchés la moindre quantité d'eau, la respiration et l'assimilation (décomposition de l'acide carbonique à la lumière) reparaissent ; il y a pour ces deux fonctions un optimum d'humidité correspondant à une proportion d'eau voisine de la proportion maxima que le lichen peut contenir, mais cependant sensiblement inférieure.

(1) Le rapport $a = O/C$ des échanges gazeux dûs à l'action chloropyllienne, est supérieur à l'unité pour tous les végétaux ; très voisin de l'unité pour les plantes ordinaires (1,23 *Mirabilis Jalapa*, 1,05 *Calamintha Nepeta*), ce rapport s'en éloigne d'autant plus pour les plantes grasses que celles-ci sont plus charnues, qu'il s'agisse de diverses espèces ou bien d'une même espèce aux diverses phases de son développement : il peut atteindre les nombres 3 et 4 et même plus.

Ce fait s'explique facilement. Les plantes grasses contiennent des acides organiques très oxygénés (acide malique pour les Crassulacées et les Cactées, acide oxalique pour les Mésembryanthémées). Or, ces plantes, une fois exposées à la lumière, décomposent leurs acides organiques sans qu'une absorption d'acide carbonique leur soit immédiatement nécessaire. Plus elles sont charnues, plus elles renferment de ces acides en réserve, plus elles en dégagent d'oxygène à la lumière. R. F.

III. — Influence des hautes températures sur les lichens.

Une mousse, l'*Orthotrichum affine*, laissée sept jours à 55° et un lichen l'*Evernia Prunastri* soumis neuf heures à 60° ont encore, après ce temps, décomposé l'acide carbonique de l'air. Ce sont là toutefois des cas très rares, absolument exceptionnels.

En règle générale, les cryptogames exposés aux hautes températures ont, grâce à leur faculté de dessication, mieux résisté que les végétaux supérieurs.

La fonction assimilatrice a, il est vrai, toujours été supprimée très rapidement; dans la plupart des cas, le lichen a cessé d'être apte à décomposer l'acide carbonique de l'air après avoir séjourné un jour à 45°, trois heures à 50°, une demi-heure à 60°.

Mais là où la différence est considérable, à notre avis, c'est que les végétaux supérieurs maintenus dix minutes à 50° perdent la respiration et la vie ; tandis que les lichens qui ont séjourné trois jours à 45°, quinze heures à 50°, cinq heures à 60° ont encore bien souvent présenté, au sortir de l'étuve, une intensité de respiration à peu près égale à celle des échantillons qui n'avaient pas été soumis à ces degrés de chaleur.

L'altération du protoplasma semble ainsi généralement beaucoup moins rapide que celle de la chlorophylle.

Il resterait à savoir si le lichen qui a ainsi perdu la faculté assimilatrice par suite de l'altération de la chlorophylle par une haute température, peut ensuite plus tard reconstituer sa chlorophylle et recouvrer cette même faculté.

IV. — Influence des basses températures

Les lichens sont par excellence les végétaux des régions arctiques, leur résistance au froid ne tient pas, comme on serait tenté de le croire, à ce que desséchés et privés d'eau, ils ne subissent pas l'action de la gelée ; des lichens imbibés d'eau, en effet, résistent tout aussi bien.

La respiration se traduit à l'obscurité par l'absortion d'oxygène et par le dégagement d'acide carbonique, alors que la température est bien inférieure à 0° ; la limite à laquelle ces échanges gazeux cessent d'être apparents est — 10°.

La fonction assimilatrice a subsisté à des températures encore beaucoup plus basses. Ainsi l'*Evernia Prunastri*, à des froids de 40° au-dessous de zéro, a encore décomposé à la lumière l'acide carbonique de l'air (il en a été de même de rameaux de Genévrier et d'Epicéa) ; toutefois aucun fait semblable n'a pu être observé avec le *Physcia ciliaris* et le *Cladonia rangiferina*, ce que l'auteur attribue à ce que ces derniers contiennent peu de cellules vertes et (de même que la plupart des lichens hétéromères) ont une faible activité respiratoire.

Dans ces expériences, l'*Evernia Prunastri*, placé humecté dans l'éprouvette, en est retiré avec l'aspect d'un bloc de glace, et cependant, pour expliquer la décomposition de l'acide carbonique, il est nécessaire d'admettre qu'il contient encore dans ses tissus une faible quantité d'eau, peut-être maintenue à l'état fluide à la faveur des substances qu'elle tient en dissolution.

Phoma cicinnoides, sp. n., par F. Fautrey

A l'automne de 1891, nous avions remarqué une treille de vigne dont les feuilles et les fruits étaient couverts d'*Oïdium Tuckeri*. Dans l'espoir de trouver la forme parfaite de cette mucédinée, l'*Uncinula spiralis* B. et C., plante américaine, inconnue, dit-on, en Europe (1), nous avons procédé à un examen minutieux des feuilles et des fruits atteints. Au lieu de l'objet de nos recherches, nous avons rencontré, en abondance, sur cet Oïdium, le *Cicinnobolus Cesatii* (2).

Au mois de décembre 1892, étant de nouveau en présence de la vigne en question, nous avons eu l'idée d'en recueillir les vrilles ; après examen, nous les avons reconnues couvertes d'une production analogue au *Cicinnobolus*, mais présentant les caractères des Phoma.

Trouvant ce fungus bien caractérisé, nous en avons fait une espèce nouvelle, sous le nom de *Phoma cicinnoïdes* (3). En voici la description :

Périthèces très petits, 100,120 μ diamètre, concolores à l'écorce, enfoncés, peu proéminents, aplatis, bien ouverts, contexture du *Cicinnobolus*. Spores ovées ou ovales, 5.6 × 2 1/2,3.

Sur vrilles de vigne attaquée par l'*Oïdium Tuckeri* ; à Précy (Côte-d'Or), décembre 1892.

Cette nouvelle espèce sera distribuée dans les *Fungi selecti*.

Pour terminer, au témoignage de l'illustre et regretté C. Roumeguère, nous avons, le premier, trouvé le *Cicinnobolus* en France. D'abord, sur les feuilles du houblon (V. *Revue*, 1890, p. 73 et 176) ; puis sous les feuilles de *Populus nigra*, parmi *l'Uncinula* (V. l. c. 1893, p. 16).

A l'automne prochain, nous chercherons, avec soin et persistance, l'*Uncinula spiralis*.

Sur l'Autonomie des Lepiota hematosperma Bull. et echinata, Roth, par le Dr L. Quélet

On lit, non sans quelque étonnement, dans le premier fascicule du *Bulletin de la Société mycologique de France*, p. 6, année 1893, la double assertion suivante :

1. « Le *Lepiota hematosperma* Bull. est aussi le *Lepiota echinata* Q. », c'est-à dire que *A. hematospermus* Bull. serait la même espèce que *A. echinatus* Roth. Ces deux champignons constituent sans aucun doute deux espèces très distinctes : la première a une *spore hyaline* et fait partie du groupe des Lepiota à *anneau membraneux*, non loin de Lepiota excoriata Schæf., et la seconde a une *spore olivâtre* et rentre dans le groupe à anneau floconneux, tout près de Lepiota seminuda Lasch. — Cooke range ce Lepiota parmi les Inocybe.

2. « *Hematosperma* et *echinata* font double emploi dans Fries », c'est-à-dire que Fries aurait décrit une seule espèce de champignon

(1) V. *The California vine disease*, 1892, p. 166.

(2) V. *Revue*, 1892, p. 160.

(3) Il faudrait, évidemment, *cicinnobolaïdes* ; estimant cette appellation trop longue, nous l'avons, par raison d'euphonie, un peu écourtée.

sous ces deux noms : *A. hematospermus* Bull. et *A. echinatus* Roth. Cependant Fries les décrit suffisamment et les distingue sûrement dans ses diagnoses, tout en les plaçant dans son genre *Psalliota*, à cause de la couleur présumée des spores de ces champignons ; et, avant la publication des Hymenomycetes europæi, il avait pu vérifier ces deux espèces remarquables sur des spécimens récoltés dans le Jura. Du reste, ces deux champignons sont si faciles à reconnaître et à distinguer l'un de l'autre qu'il est impossible à un observateur de les confondre ou même de les réunir comme espèces voisines dans un même groupe (1).

Ce n'est pas moi qui aurais laissé échapper l'occasion de rendre justice, une fois de plus, à notre Bulliard ; mais lorsque par hasard j'ai eu ce bonheur, ce n'est pas dans la Société mycologique de France qu'on m'a suivi et secondé dans cette voie de revendication en faveur de nos anciens naturalistes : sans sortir de ce même article du *Bulletin de la Société mycologique*, *Lepiota aspera* Pers. est encore appelé *acutesquamosa* Weinm. (page 5) et *Boletus tuberosus* Bull. est toujours le *B. satanas* Lenz. (page 9) ; et il en est ainsi de beaucoup d'autres noms antérieurs, principalement de Scopoli, de Schæffer, de Bulliard et de Persoon. J'en retrouve pourtant au moins une partie de ceux rétablis par l'Enchiridion fungorum (1888), dans le Synopsis Hymenomycetum regionis Gothoburgensis (1888), du Dr Robert Fries, malgré le soin pieux avec lequel il cherche à conserver la nomenclature de son illustre père.

En voici quelques-uns : *Amanita rubens* Scop., *citrina* Schæf. ; *Lepiota guttata* Pers., *aspera* Pers. ; *Gyrophila fulva* Bull., *carnea* Bull., *grammopodia* Bull., *aggregata* Schæf. ; *Omphalia viridis* Scop. ; *Collybia grammocephala* Bull., *clavus* Schæf. ; *Pleurotus dryinus* Pers. ; *Lactarius lactifluus* Schæf., *azonites* Bull. ; *Marasmius caulicinalis* Bull. ; *Paxillus lamellirugus* D. C. ; *Panus flabelliformis* Schæf, *Boletus rufus* Schæf., *tuberosus* Bull., *scaber* Bull. ; *Phellinus fuliginosus* Scop. ; *Stereum ferrugineum* Bull. ; *Ditiola radicata* A. S., etc.

A propos du Massospora Staritzii Bresadola, par M. A. Giard

Sous le nom de *Massospora Staritzii*, M. Bresadola a décrit, dans la *Revue mycologique* (14e année, p. 97) un curieux champignon entomophyte dont malheureusement l'hôte est resté indéterminé. Il semble bien cependant qu'il s'agisse d'une larve à vie souterraine. D'après la description de Brésadola, le *M. Staritzii* me paraît se rapprocher beaucoup du *Sorosporella agrotidis* Sorokine, espèce parasite du *ver gris*, c'est-à-dire de la larve de la noctuelle des mois-

(1) Le 11 août 1886, j'ai trouvé à la promenade du Parc à Saint-Dié, au milieu d'un massif de fleurs, un champignon qui se rapprochait de la figure que M. Gillet donne du *Psalliota echinata* Fr. Malheureusement, je n'ai pu en obtenir les spores, ni le retrouver. Il avait le chapeau et le stipe floconneux-pulvérulent ; la chair rougeâtre comme *Ps. hæmorrhoïdaria* ; le chapeau brun-fuligineux ; le stipe et les lames rouge-sombre. Si l'on compare la figure de M. Gillet à celle de M. Quélet (IIIe partie, tab. I, f. 1), elles ne paraissent guère concorder entre elles, notamment pour la taille, la coloration du chapeau, la couleur des lames. M. Gillet indique dans ses tableaux analytiques que pour *Ps. echinata* Roth, le diamètre du chapeau ne dépasse pas 2 cent., et cependant sa figure représente des chapeaux de 5 cent. de diamètre. R. F.

sons (*Agrotis segetum*). J'ai indiqué ailleurs (1) les raisons qui me portent à identifier *Sorosporella agrotidis* avec *Tarichium uvella* Krassilstschik (et non *Tarichia* comme écrivent à tort Thaxter et M. C. Cooke). Outre les ressemblances qui existent dans la forme, la couleur et le mode de naissance des spores, ces champignons présentent la particularité commune d'infester des insectes parasites de la betterave. C'est, en effet, dans la larve du *Cleonus punctiventris*, charançon parasite de la betterave à sucre, que Krassilstschik a trouvé le *Torichium uvella* dans la Russie méridionale où le ver gris fait aussi des ravages considérables.

Or on peut remarquer que les champignons entomophytes vivent souvent sur des insectes appartenant à des groupes zoologiques très différents mais ayant le même régime alimentaire, soit que la contagion se fasse plus facilement par suite du voisinage et des contacts inévitables entre insectes vivant dans des conditions communes, soit que le cryptogame trouve ainsi un terrain préparé de la même façon grâce à une nourriture identique.

Il arrive fréquemment par exemple que des *Isaria* qui se développent sur des larves ou des nymphes infestées par des hyménoptères parasites envahissent ces hyménoptères eux-mêmes, qui leur avaient peut-être frayé le chemin.

L'*Empusa sphærosperma* Fresen, qui vit en Europe sur la chenille de *Picris Brassicæ*, a été trouvée en Amérique sur un papillon de la même famille (*Colias philodice*), et de plus sur les larves du *Phytonomus punctatus*, charançon vivant sur le trèfle comme le *Colias* susnommé.

Il serait facile de multiplier les exemples de ce genre; mais ce que nous avons dit, suffit pour montrer l'intérêt qu'il y a pour les cryptogamistes à donner une détermination précise de l'hôte infesté par les champignons entomophytes. Même quand le cadavre momifié ou altéré est rendu méconnaissable en apparence, un entomologiste quelque peu anatomiste pourra en général indiquer au moins le genre de l'insecte, et cette indication sera toujours précieuse pour élucider les questions complexes de biologie générale que soulève l'étude des cryptogames parasites.

Une maladie des Citrons (*Trichoseptoria Alpei* Cav.), par le Dr Frid. Cavara (Planche CXXXV).

Les fruits du Citronnier, dans une serre de la Briance (Haut-Milanais), ont été, au printemps de 1891, attaqués par une maladie dont je viens de publier les caractères détaillés dans un mémoire inséré dans les *Atti dell' Istituto botanico di Pavia* (2). Je dois à l'obligeance de M. René Ferry d'en donner aux lecteurs de la *Revue mycologique* un court résumé, accompagné de la même planche que j'ai dessinée pour le mémoire précité.

Les Citrons malades, qui ont été envoyés au laboratoire crypto-

(1) Voir les notes publiées à ce sujet dans le *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique* XX, 1889, p. 81 et p. 127. Ces notes ont été résumées dans la *Revue mycologique*, 11e année, 1889, p. 215. Dans l'une d'elles, le *Tarichium uvella* est indiqué par erreur comme parasite de *l'Agrostis* (au lieu du *Cleonus*).

(2) F. Cavara. Una malattia dei Limoni, in *Atti Ist. Bot. di Pavia*, sér. II, vol. II, tab. IV, 1892.

gamique de Pavie par M. le professeur V. Alpe, de Milan, présentaient des taches brun-olivâtre, presque circulaires, de 6 à 20 ou 22^{mm} de diamètre, nombreuses et souvent confluentes entre elles (V. fig. 1 de la planche CXXXV) de façon à envahir une grande partie de la surface du fruit. A la loupe, on observait, sur ces taches, de petits coussinets globuleux, garnis de poils blanchâtres et disposés en zones concentriques. L'examen microscopique, fait sur des sections transversales de l'écorce d'un citron malade, fit voir qu'il s'agissait de conceptacles fructifères d'une Sphéropsidée, très voisine des *Septoria* et surtout du *Chaetopyrena* Pass., genre oublié, mais très bien caractérisé (V. Erb. Critt. Ital. II, Sér. A. 1088).

Les périthèces, qui ont une forme globuleuse-conique (fig. 2-3-4), se forment au-dessous des couches cuticulaires, au milieu d'un mycélium à filaments très grêles, cloisonnés, hyalins qui envahissent les cellules du péricarpe, et se rendent à l'extérieur de bonne heure en rompant les couches cuticulaires (fig. 4). Ces périthèces présentent de particulier un péridium dont les cellules externes ont proliféré en autant de poils cylindriques, unicellulaires, extrêmement fins qui forment une sorte de chevelure uniforme autour du conceptacle. Celui-ci est à l'intérieur plein de spores cylindriques ou fusiformes, hyalines, avec une ou deux cloisons transversales (fig. 5). On n'observe pas de basides à la paroi interne du périthèce : comme dans la plupart des *Septoria*, les spores tirent leur origine d'une couche sporigène revêtant la surface intérieure du péridium.

Le champignon en question s'approche, comme je viens de le dire, du *Septoria* et du *Chaetopyrena ;* mais, tandis que dans le premier on n'observe pas de poils à l'extérieur, dans le dernier ces appendices, outre qu'ils se bornent à la région ostiolaire du périthèce, sont de véritables soies rigides, cloisonnées, brunâtres. Le *Chaetopyrena Hesperidum* Pass., l'unique espèce de ce genre, se développe sur les feuilles des Citronniers et a été, par M. O. Penzig (1), identifiée, je ne sais trop pourquoi, avec le *Ceutospora phacidioides* Grév. qui manque de poils ou de soies sur le périthèce et qui s'éloigne par conséquent du parasite que je viens de décrire. J'ai cru bien, à la suite de mes études comparatives, d'établir un genre nouveau que j'ai nommé Trichoseptoria dont la diagnose est la suivante :

Perithecia carpophila, innato-erumpentia, maculicola, trichomatibus undique fulta, membranacea; basidia nulla; sporulae bacillares, septatae, hyalinae.

Trichoseptoria Alpei nov. spec. *Peritheciis globoso-conicis comatis, albo-cinereis, in maculis brunneo-ochraceis, rotundatis, confluentibusque, sparsis vel ferè concentricè dispositis; pilis flexuosis, subtilibus, continuis vel raro* 1-2 *septatis, hyalinis vel dilutè chlorinis ; ostiolo obsoleto ; peridio membranaceo, parenchymatico, strato sporigeno intùs vestito; sporulis cylindraceis, rectis vel leniter curvulis, apicibus attenuatis, plerumque* 1-2 *septatis,* 12-16×2 μ.

Habitat. In fructibus ferè maturis *Citri vulgaris.*

Parmi les nombreuses coupes que j'ai faites sur les échantillons malades de Citron, plusieurs m'ont présenté au-dessous des péri-

(1) O. Penzig. *Studi botanici sugli Agrumi e sulle piante affini,* Roma, 1887.

thèces, dans la pulpe du péricarpe, des productions fongiques d'autre nature que les réceptacles, mais intimement connexes avec ceux-ci. C'étaient des sclérotes, dont la structure était très évidente, mais qui n'avaient pas encore atteint leur complet développement (V. fig. 11 à 12), aussi la partie corticale de ces formations n'était-elle pas suffisamment différenciée. Leur connexion avec les périthèces du *Trichoseptoria* était évidente, parce que c'était le même mycélium qui engendrait les uns et les autres.

La germination des spores du *Trichoseptoria Alpei* s'accomplit soit dans l'eau de source, soit dans le jus de citron en vingt ou vingt-quatre heures (fig. 6), avec émission d'un tube germinatif cylindrique, à l'un des bouts de la spore ou à tous les deux, tube qui s'allonge bientôt, se ramifie en monopode donnant lieu à un mycélium à filaments cloisonnés. Tandis que dans l'eau le développement de ce mycélium s'arrête, dans le jus de citron, au contraire, il donne lieu à la formation de conceptacles fructifères naissant de l'enchevêtrement de plusieurs petites branches issues tantôt d'un seul filament mycélien (fig. 7 et 8), tantôt de plusieurs (fig. 9). Un petit peloton se forme ainsi et devient l'origine du conceptacle, autour duquel d'autres filaments venant s'appliquer constituent l'écorce ou péridium (fig. 10). Les phénomènes qui se succèdent en peu de temps à l'intérieur de ce corps globuleux amènent la formation de spores de même forme que celles du *Trichoseptoria Alpei*. Tous ces changements s'effectuent dans une goutte de jus de citron sous cloche humide en quatre à six jours. Si l'on verse un léger excès de liquide nourricier, on voit apparaître une forme reproductive différente consistant en filaments qui se dressent, formant à leur sommet des chapelets de conidies elliptiques à contenu granuleux et à paroi lisse (fig. 13) semblables aux organes reproducteurs des *Oospora* ou des *Oïdium ;* parfois ces filaments produisent aussi de petites branches latérales comme les *Penicillium* (fig. 14). Outre cette forme conidienne du champignon, j'ai eu l'occasion d'observer quelquefois la production de *Chlamydospores*, dont une est représentée par la figure 15.

Attendu la facilité avec laquelle on obtenait la germination des spores de ce parasite, j'ai pensé aussi à en déterminer l'inoculation sur des fruits sains de citronnier en opérant soit sous cloche humide en laboratoire, soit en plein air. J'ai pratiqué cette inoculation avec du jus contenant des spores à peine germées, et par incision faite avec un aiguillon stérilisé à la flamme. En cinq ou six jours, sur les citrons tenus sous cloche, en laboratoire, j'ai observé au point où des piqûres avaient été faites, la formation de taches jaune-ochracé, semblables à celles des citrons malades, sur lesquelles ont apparu les périthèces poillus caractéristiques de cette espèce. Sur les fruits inoculés en plein air, les résultats ont été négatifs, ce qui prouve que ce parasite a besoin d'un certain degré d'humidité pour se développer, et que le milieu le plus favorable à cette nouvelle maladie des citronniers est donné par une serre dont la température soit suffisamment élevée et l'humidité abondante.

Laboratoire cryptogamique de Pavie, février 1893.

Sur la classification des Basidiomycètes, par M. Ph. van Tieghem. (*Journ. de Bot.* 1893, p. 78).

La classe immense des champignons doit, suivant nous, être partagée en quatre ordres seulement. L'ordre des *Oomycètes* comprend tous les champignons qui ont un thalle continu, c'est-à-dire non cloisonné en cellules, et qui produisent des œufs, quel que soit d'ailleurs le mode de formation de ceux-ci (1). L'ordre des *Myxomycètes* renferme tous les champignons qui ont un thalle cloisonné en cellules dépourvues de membrane cellulosique, dissociées et mobiles. L'ordre des *Ascomycètes* est constitué par tous les champignons à thalle cloisonné en cellules pourvues d'une membrane cellulosique et immobiles, qui forment leurs spores en nombre ordinairement déterminé *dans* des cellules mères spéciales nommées *asques*. L'ordre des *Basidiomycètes*, enfin, se compose de tous les champignons à thalle cloisonné en cellules pourvues d'une membrane cellulosique et immobiles, qui produisent leurs spores en nombre ordinairement déterminé *sur* des cellules mères spéciales nommées *basides*.

Pour diviser progressivement en familles l'ordre des Basidiomycètes, j'ai été amené récemmment, dans mon cours du Museum, à suivre une méthode quelque peu différente de toutes celles qui ont été adoptées jusqu'ici, et c'est cette classification nouvelle que la présente Note a pour objet de résumer.

Tout d'abord il convient de s'adresser au caractère le plus profond et par conséquent aussi le plus important, c'est-à-dire au mode même de formation des spores sur la baside.

Considérons en premier lieu une jeune baside claviforme d'Agaric, par exemple. Son noyau, d'abord indivis, ne tarde pas à se partager transversalement en deux, puis de nouveau transversalement en quatre. Après quoi, la portion de protoplasme qui correspond à chaque noyau, formant un fuseau qui occupe toute la longueur de la baside, mais seulement le quart de son pourtour, se déplace vers le haut et pousse d'abord un stérigmate, puis une spore dans laquelle elle se rend tout entière avec son noyau. Les quatre spores se trouvent ainsi formées en couronne autour du sommet de la baside vidée et indivise.

Si maintenant on suit le développement d'une jeune baside ovoïde de Trémelle, par exemple, on voit les choses s'y passer de la même manière, avec cette seule différence qu'après la double bipartition transversale du noyau il se fait, perpendiculairement à la ligne des centres des quatre noyaux juxtaposés en croix, deux cloisons longitudinales rectangulaires qui séparent complètement les quatre fuseaux protoplasmiques et divisent la baside en quatre cellules juxtaposées. Les quatre spores ne s'en disposent pas moins en couronne autour du sommet de la baside vidée et quadricellulaire.

(1) Nos Oomycètes sont les Phycomycètes de A. de Bary. En adoptant le terme de Oomycètes, proposé par moi, la plupart des auteurs, notamment les plus récents comme M. Brefeld et M. Schrœter, l'ont employé dans un sens plus restreint en ne l'appliquant qu'aux champignons qui forment leurs œufs par hétérogamie. Sous le nom de *Zygomycètes*, ils ont classé en un ordre distinct les champignons qui produisent leurs œufs par isogamie. M. Schrœter, et à son exemple M. Zopf, regarde même les Chytridiacées comme formant un ordre spécial à côté des deux premiers. Nos Oomycètes comprennent donc les Zygomycètes et les Oomycètes de M. Brefeld, les Zygomycètes, les Oomycètes et les Chytridiacées de M. Schrœter et de M. Zopf.

Dans ces deux cas, la baside peut être dite *acrospore*, entière dans le premier, cloisonnée dans le second.

Considérons en second lieu une jeune baside cylindrique de Tylostome, par exemple. D'abord entier, son noyau ne tarde pas à se diviser longitudinalement en deux, puis de nouveau longitudinalement en quatre. Après quoi, la portion du protoplasme qui correspond à chaque noyau, formant un disque qui occupe toute la largeur de la baside, mais seulement le quart de sa longueur, se déplace latéralement en dehors et pousse d'abord un stérigmate, puis une spore dans laquelle elle se rend tout entière avec son noyau. Les quatre spores se trouvent ainsi formées isolément, à des hauteurs différentes, sur le flanc de la baside vidée et indivise.

Si maintenant on suit le développement d'une jeune baside cylindrique d'Auriculaire, par exemple, on voit les choses s'y passer de la même manière, avec cette seule différence qu'après la double bipartition longitudinale du noyau il se fait, perpendiculairement à la ligne des centres des quatre noyaux superposés, trois cloisons parallèles séparant complètement les quatre disques protoplasmiques et divisant la baside en quatre cellules superposées. Les quatre spores ne s'en disposent pas moins isolément à des hauteurs différentes, sur le flanc de la baside vidée et quadricellulaire.

Dans ces deux cas, la baside peut être dite *pleurospore*, entière dans le premier, cloisonnée dans le second.

Mettons au premier rang, comme il convient, la direction, transversale ou longitudinale, suivant laquelle s'opère la double bipartition du noyau, direction qui entraîne nécessairement, comme on l'a vu, la disposition terminale ou latérale des spores. L'ordre des Basidiomycètes se trouvera de la sorte divisé en deux sous-ordres : les *Acrosporés* et les *Pleurosporés*. Faisons intervenir ensuite l'absence ou la présence de cloisons, caractère évidemment subordonné au premier, et nous partagerons chacun de ces deux sous-ordres en deux groupes : les *Holobasides* et les *Phragmobasides*.

Pour subdiviser maintenant chacun de ces groupes, il faut considérer la manière dont les basides procèdent du thalle ou de l'appareil sporifère. Le plus souvent, dans les Agarics, par exemple, les basides naissent directement sur les filaments de l'appareil sporifère ; elles ne sont que les cellules terminales différenciées de certains rameaux de ces filaments. Mais ailleurs, notamment dans un très grand nombre de parasites, il en est tout autrement et il devient nécessaire d'entrer à ce sujet dans quelques détails.

Considérons d'abord le groupe des Champignons parasites qui engendrent dans les Phanérogames les plus diverses la maladie connue dans les campagnes sous le nom de *rouille*. Chez les Uromyces, par exemple, vers la fin de sa végétation, le thalle produit çà et là, hors de la plante nourricière dont il perce l'épiderme, un groupe de cellules spéciales pédicellées, à membrane épaisse et brune, où s'accumulent des substances de réserve. Puis, quelquefois aussitôt après leur maturité (U. pâle, etc.), le plus souvent au printemps suivant, après avoir passé l'hiver à l'état de vie latente, mais toujours aux dépens de leurs réserves et sans plus rien emprunter au thalle, ni à la plante nourricière, ces cellules spéciales entrent en germination. Chacune d'elles pousse au dehors par son pore germinatif terminal et dresse dans l'air un tube grêle, bientôt arrêté dans sa croissance,

où elle envoie tout son protoplasme avec son noyau. Puis, le noyau s'y divise deux fois de suite longitudinalement et il se fait entre les noyaux trois cloisons transversales partageant le tube en quatre cellules superposées. Après quoi, chacune de ces quatre cellules pousse latéralement un stérigmate terminé par une spore, où se rendent son protoplasme et son noyau, de sorte que les quatre spores se trouvent disposées isolément à des hauteurs différentes sur le flanc du tube. En un mot, chaque cellule spéciale pousse une baside pleurospore à quatre spores, toute semblable à une baside d'Auriculaire. Elle se comporte donc, non comme une spore, puisque toute spore produit un thalle, mais comme un temps d'arrêt momentané dans le développement, comme une sorte d'enkystement de la baside. Aussi la nommerons-nous désormais une *probaside* (1).

Dans les Uromyces et les Mélampsores, il n'y a qu'une probaside au sommet de chaque pédicelle ; dans les Puccinies et les Gymnosporanges, il y en a deux superposées ; dans les Diorchides, il y en a deux, dans le Calyptospore quatre juxtaposées ; dans les Triphragmes, il y en a trois en triangle ; dans les Phragmides, Endophylles, Pucciniosires, Chrysomyxes et Cronartes, il y en a un plus ou moins grand nombre superposées en chapelet et tous les chapelets d'un même groupe sont réunis par de la gélatine dans les Chrysomyxes, sont intimement soudés en une colonne dans les Cronartes ; enfin dans les Alvéolaires, elles sont à la fois superposées et juxtaposées en grand nombre, de manière à former encore une colonne massive. Mais quels qu'en soient le nombre et la disposition, dans tous ces genres, en germant soit tout de suite (Uromyce pâle, etc., Puccinie des Malvacées, etc ; Pucciniosires, Chrysomyxes, Cronartes, etc.), soit seulement au printemps suivant (la plupart des Uromyces et des Puccinies, Gymnosporanges, Triphragmes, Phragmides, etc), chaque probaside pousse sa baside au dehors ; la baside y est externe ou exogène. Nous réunirons tous ces genres à baside exogène en une même tribu : les *Pucciniées*.

Dans les Coléospores, où il n'y a qu'une probaside comme chez les Uromyces, dans les Chrysopsores, où il y a deux probasides superposées comme chez les Puccinies, dans les Trichopsores, enfin, où de nombreuses probasides sont superposées en chapelets, soudés latéralement en colonne dans chaque groupe comme dans les Cronartes, la germination, toujours immédiate ici, s'opère d'une manière un peu différente. La probaside garde en place, dans sa membrane, son protoplasme et son noyau ; celui-ci se divise bientôt longitudinalement d'abord en deux, puis en quatre noyaux superposés ; trois cloisons perpendiculaires à la ligne des centres de ces quatre noyaux partagent ensuite la probaside en quatre cellules superposées. Après quoi, chaque cellule pousse latéralement un stérigmate et une spore, où se rendent son protoplasme et son noyau. La probaside devient donc ici directement la baside et ne pousse au dehors que les stérigmates et les spores ; en un mot, la baside y est interne ou endogène. Il y a là un raccourcissement du phénomène

(1) Ce que nous nommons ici une probaside est ce qu'on appelle d'ordinaire, improprement puisque ce n'est pas une spore, une *téleutospore*. Ce que nous nommons une baside est appelé, non moins improprement, un *promycèle*. Enfin, ce que nous nommons les spores reçoit le nom, également impropre, de *sporidies*.

germinatif, une tendance marquée vers la suppression de la phase de probaside. Nous réunirons tous ces genres à baside endogène en une même tribu : les *Coléosporiées*.

Ensemble, ces deux tribus des Coléosporiées et des Pucciniées composent une famille, les *Pucciniacées*, dont tous les genres ont en commun cette propriété de produire des probasides, qui donnent chacune en germent une baside pleurospore cloisonnée à quatre spores. Par les Coléosporiées, où la phase de probaside se raccourcit et marche à sa suppression, cette famille se rattache intimement aux Pleurosporés phragmobasides qui produisent leurs basides directement, notamment aux Auriculaires (1).

Etudions maintenant le groupe des Champignons parasites qui provoquent dans les Phanérogames les plus diverses la maladie connue dans les campagnes sous le nom de *charbon*, et prenons pour exemple les Ustilages. Ici encore, parvenu à la fin de sa végétation, le thalle produit, mais à l'intérieur des tissus de la plante nourricière et le plus souvent dans la fleur, superposées en série dans des rameaux particuliers à membrane gélifiée, des cellules spéciales à membrane épaisse et brune, remplies de matériaux de réserve. Ici encore, après un passage plus ou moins long à l'état de vie latente, chacune de ces cellules spéciales germe en poussant au dehors un tube grêle qui cesse bientôt de croître et où se rend son protoplasme avec son noyau ; celui-ci se divise longitudinalement deux fois de suite et il se fait entre les quatre noyaux trois cloisons transversales qui partagent le tube en quatre cellules superposées ; puis chaque cellule pousse latéralement un stérigmate et une spore dans laquelle passent son protoplasme et son noyau. En un mot, chaque cellule spéciale germe en une baside pleurospore cloisonnée ; elle est donc une probaside, comparée à celle des Pucciniacées à baside exogène, c'est-à-dire des Pucciniées (2). Il y a cependant une double différence : c'est d'abord que le nombre des cloisons transversales peut se réduire à deux ou à un ; c'est ensuite que, à l'exception de la cellule terminale, chaque cellule peut produire, sous la cloison supérieure, plusieurs spores côte à côte, au lieu d'une seule, Il arrive alors assez souvent que les spores voisines s'unissent par une anastomose transverse en forme d'H, comme s'unissent d'ailleurs çà et là par des anastomoses en forme d'anse les cellules successives de la baside ou celles des filaments du thalle. Par ces deux causes, le nombre des spores n'est plus ici constamment de quatre, comme dans les Pucciniées, mais sujet à varier, ordinairement supérieur à quatre, en rapport avec la quantité variable de matières de réserve que renferme la probaside considérée.

(1) Outre leurs probasides et leurs spores, beaucoup de Pucciniacées produisent, comme on sait, des conidies qui peuvent être de trois sortes dans la même plante : des conidies solitaires dans des sores, ou urêdes (*uredo*) ; de grosses conidies en chapelet dans des corbeilles, ou écides (*æcidium*), de petites conidies en chapelet dans des bouteilles, ou écidioles (*æcidiolum*). Mais d'autres sont entièrement dépourvues de ces spores accessoires (Uromyce pâle, etc., Puccinie des Malvacées, etc.). Ces appareils conidiens ne peuvent donc pas entrer dans la définition de la famille et c'est pourquoi nous ne nous y arrêtons pas ici.

(2) Ce que nous nommons ici une probaside est appelé improprement une *spore*, notre baside est aussi un *promycèle* et nos spores sont des *sporidies*.

Les Sphacélothèces où la masse des probasides est enveloppée d'une couche de tissu stérile et laisse aussi au centre une colonne de tissu stérile, les Schizonelles, où les probasides se disséminent deux par deux, les Tolypospores, où elles se disséminent par petits groupes arrondis, etc., se comportent à la germination comme les Ustilages. Tous ces genres seront donc réunis en une petite famille, sous le nom d'*Ustilagées*, et cette famille se reliera intimement à celle des Pucciniacées, dont elle ne diffère que par le nombre indéterminé des spores qui naissent sur la baside pleurospore cloisonnée, issue de la probaside.

Considérons enfin un troisième groupe de champignons parasites, ceux qui provoquent chez diverses Phanérogames la maladie qu'on nomme la *carie*. Ici encore, dans les Tilléties, par exemple, le thalle produit, à la fin de sa végétation, dans les tissus de la plante nourricière, notamment dans l'ovaire, isolées au sommet de rameaux particuliers à membrane gélifiée, des cellules spéciales, à membrane épaisse, réticulée et colorée en brun, où s'accumulent des matériaux de réserve et qui passent à l'état de vie latente. Plus tard, chacune d'elles germe en poussant un tube grêle, bientôt arrêté dans sa croissance. Entré dans le tube avec le protoplasme, le noyau s'y divise transversalement, trois fois de suite, par exemple, en huit noyaux juxtaposés. Puis ces huit noyaux, entraînant chacun le fuseau protoplasmique correspondant, se dirigent vers le haut et poussent d'abord autant de courts stérigmates, puis autant de spores étroites et longues qui se trouvent disposées en couronne autour du sommet du tube, maintenant vidé et indivis. En un mot, le tube germinatif est une baside acrospore non cloisonnée, et par conséquent la cellule spéciale qui le produit est une probaside. Il y a pourtant une différence entre cette baside et la baside acrospore entière des Acrosporés holobasides où les basides naissent directement sur le thalle ou sur l'appareil sporifère. C'est que, dans les Tilléties, le nombre des noyaux juxtaposés qui résultent de la bipartition transversale répétée du noyau primitif, et par suite le nombre des spores verticillées autour du sommet, n'est pas constant. Il est plus grand ou plus petit, suivant la quantité de réserves accumulées dans la probaside considérée. Dans la Tillétie du Blé, par exemple, il varie entre 4 et 12.

Dans les Tuburcinies et les Entylomes, où les probasides se disséminent par petits groupes arrondis (1), dans les Urocystes, où chaque petit groupe de probasides est entouré d'une assise de cellules stériles, dans les Doassansies, où l'amas total des probasides est enveloppé d'une couche de tissu stérile, etc., la germination s'opère de la même manière, avec la même inconstance dans le nombre des spores terminales. Tous ces genres seront réunis, sous le nom de *Tillétiées*, dans une petite famille, qui prendra rang parmi les Acrosporés holobasides.

Ensemble tous ces champignons parasites, appartenant à trois familles distinctes, qui forment ainsi leurs basides et leurs spores indirectement, avec interposition de probasides, c'est-à-dire qui

(1) Outre leurs probasides et leurs spores, les Tuburcinies et les Entylomes ont, comme on sait, des conidies, qui manquent dans tous les genres voisins et ne peuvent pas, en conséquence, entrer en ligne de compte pour la caractérisation de la famille.

les produisent en dehors de la vie parasitaire aux dépens de réserves préalablement constituées pendant le parasitisme, peuvent être dits *probasidiés* ; tandis que tous les champignons qui forment leurs basides et leurs spores directement, immédiatement sur le thalle ou sur l'appareil sporifère seront dits *euthybasidiés* (1). Et l'on voit qu'il y a des Probasidiés aussi bien parmi les Acrosporés holobasides que parmi les Pleurosporés phragmobasides. Il s'agit là, en effet, d'une adaptation physiologique à la vie parasitaire, qui peut, comme toutes les adaptations, se rencontrer avec les mêmes caractères dans les groupes les plus différents. Ce n'est pas à dire, bien entendu, que l'interposition des probasides soit liée nécessairement à la vie parasitaire. Car, s'il est vrai que tous les probasidiés actuellement connus sont parasites, il y a aussi, comme on sait, nombre de parasites parmi les euthybasidiés (Exobaside, Microstrome, etc.).

Pour arriver enfin aux familles dans toutes les parties de l'ordre, il nous faut encore faire appel à un dernier caractère.

Tous les probasidiés ont naturellement et nécessairement leurs basides extérieures et les spores s'y disséminent directement dans l'air. Beaucoup d'euthybasidiés ont aussi, à la maturité, les basides situées à l'extérieur de l'appareil sporifère et en conséquence disséminent aussitôt leurs spores. Mais chez beaucoup d'autres euthybasidiés, les basides se trouvent à la maturité enfermées dans des cavités internes de l'appareil sporifère et il faut que cet appareil s'ouvre de diverses manières ou se détruise pour mettre les spores en liberté. De là une nouvelle division des Basidiomycètes en *gymnospores*, pour les premiers, et *angiospores*, pour les seconds.

Nous pouvons maintenant résumer toutes les distinctions qui précèdent dans le tableau suivant, où l'ordre des Basidiomycètes se trouve progressivement divisé en neuf familles :

Basidiomycètes.
Les spores naissent sur des basides.

- **Acrosporés.** (acrospores...)
  - entières (*holobasides*)
    - directes (*euthybasidiés*)
      - internes (*angiospores*) — *Lycoperdacées.*
      - externes (*gymnospores*) — *Agaricacées.*
    - avec probasides (*probasidiés*), externes (*gymnospores*) — *Tillétiées.*
  - cloisonnées (*phragmobasides*), directes (*euthybasidiés*), externes (*gymnospores*) — *Trémellées.*
- **Pleurosporés.** (pleurospores.)
  - entières (*holobasides*), directes (*euthybasidiés*), internes (*angiospores*) — *Tylostomées.*
  - cloisonnées (*phragmobasides*).
    - directes (*euthybasidiés*)
      - internes (*angiospores*) — *Ecchynées.*
      - externes (*gymnospores*) — *Auriculariées.*
    - avec probasides et spores en nombre (*probasidiés*)
      - déterminé — *Pucciniacées.*
      - indéterminé — *Ustilagées.*

Les Lycoperdacées comprennent cinq tribus, les Agaricacées neuf tribus, les Pucciniacées deux tribus ; toutes les autres familles se réduisent à une seule tribu.

Par l'indétermination du nombre de leurs spores, la famille des

(1) De εὐθύς, immédiat, direct.

Tillétiées et celle des Ustilagées occupent, l'une et l'autre et côte à côte, le rang le plus inférieur de l'ordre, la première dans la série des Acrosporés, la seconde dans la série des Pleurosporés.

Pour terminer, il convient de comparer brièvement la classification ainsi obtenue à celles qui ont été adoptées par les auteurs les plus récents.

Nos Lycoperdacées comprennent les Gastromycètes des auteurs, moins les Tylostomées et les Ecchynées, érigées ici à l'état de familles distinctes (1).

Nos Agaricacées renferment les Hyménomycètes des auteurs, plus les Dacryomycètes, incorporés d'ordinaire aux Trémellées (2).

Les Trémellées et les Auriculariées, que nous séparons ici, sont habituellement réunies, comme tribus distinctes, il est vrai, en une seule et même famille, les Trémellinées ou Trémellacées, caractérisée par le cloisonnement des basides.

Les Ustilagées et les Tillétiées, que nous plaçons ici, en les séparant les unes des autres, à la base des deux régions de l'ordre des Basidiomycètes, sont d'ordinaire réunies, comme tribus distinctes, dans une seule et même famille, les Ustilaginées, famille considérée à son tour comme constituant dans la classe des Champignons un ordre spécial, nommé récemment *Hemibasidii* par M. Brefeld. A. de Bary et M. Schrœter regardent cet ordre comme intimement allié à celui des Oomycètes, et M. Brefeld, qui le rapproche davantage des Basidiomycètes, le regarde pourtant encore comme intermédiaire entre eux et les Oomycètes. Cette parenté des Ustilaginées avec les Oomycètes m'a toujours échappé, et j'ai constamment insisté au contraire, dans mon enseignement, sur l'étroite affinité qui les unit aux Pucciniacées, avec lesquelles je les incorpore aujourd'hui à l'ordre des Basidiomycètes.

Nos Pucciniacées sont les Urédinées des auteurs (3). Cette famille a été longtemps considérée comme un ordre distinct, rattaché à celui des Ascomycètes par A. de Bary (1884), par M. Schrœter (1887), etc.

J'ai toujours combattu cette manière de voir, en m'appliquant dans mon enseignement, notamment dans mon cours du Muséum en 1887, à mettre en évidence le lien étroit qui unit ces plantes aux Basidiomycètes, grâce à l'analogie frappante du promycèle issu de la téleutospore avec la baside des Auriculariées. Adoptant le même ordre d'idées, mais en poussant plus loin l'application, M. Brefeld a, dès 1888, incorporé les Urédinées à l'ordre des Basidiomycètes et les y a placées à côté des Auriculariées et des Trémellées, classe-

(1) Nos Ecchynées sont les Pilacrées de M. Brefeld, qui nomme improprement *Pilacre l'Ecchyna* de Fries.

(2) La terminaison *mycètes* doit, à mon avis, être réservée aux noms d'ordres et supprimée aux noms de familles. Une longue expérience de l'enseignement m'a appris, en effet, combien les élèves se familiarisent difficilement avec cette idée que les Gastromycètes et les Hyménomycètes ne sont que deux familles de l'ordre des Basidiomycètes, que les Discomycètes et les Pyrénomycètes ne sont que deux familles de l'ordre des Ascomycètes. Il n'y a d'ailleurs aucune raison pour ne pas adopter chez les Champignons le mode de formation des noms de familles en *acées*, généralement usité chez les plantes vasculaires et même chez les Muscinées et chez les Algues.

(3) L'ancien genre *Uredo* ayant dû, comme on sait, être supprimé, le nom de famille qui en dérive doit l'être également.

ment qui n'a pas été adopté par M. Zopf (1890). Avec ces trois groupes, où les basides sont cloisonnées, M. Brefeld a constitué un sous-ordre, les *Protobasidiomycètes*, tandis que tous les autres, doués de basides entières, forment le sous-ordre des *Autobasidiomycètes*. C'est mettre en première ligne l'intégrité ou le cloisonnement de la baside, caractère accessoire, sans tenir compte de la production terminale ou latérale des spores, caractère essentiel.

La classification proposée plus haut, au contraire, non seulement tient compte de ce dernier caractère, négligé jusqu'ici, mais lui donne le premier rang, en rejetant au second rang l'absence ou la présence des cloisons. A mon sens, elle réalise ainsi un pas en avant dans la voie où se sont accomplis déjà les progrès les plus récents en vue de la constitution définitive de l'ordre des Basidiomycètes.

C. Roumeguère. — **XIV^e^ Centurie d'Algues des eaux douces et submarines de France**, publiée avec le concours de MM. Beccari, Debeaux, Dupray, Crouan, Figari-Bey, Hanry, de Tillette et des *Reliquiae* de Balansa, Brébisson, Lloyd, Lenormand.

1401. *Sargassum polycystum* Agardh. Syst. Alg. 304 ; var. *pergracile* Grev.
Rade de Nouméa (Nouvelle-Calédonie). *Leg^t^ Balansa.*

1402. *Blossevillea dumosa* Decne. Arch. du Mus., II, p. 147 ; Kutzing Spec. Alg., 628 ; *Cystoseira Binderi* var. *dumosa* Grev. Syn. p. XXXIII.
Rade de Nouméa (Nouv. Caléd.). *Balansa.*

1403. *Cystosira fibrosa* Agardh. Spec. alg. 65; *Phyllacantha fibrosa* Kutz. Spec. 598.
Rade de Brest. *Leg^t^ Crouan.*

1404. *Myrionema strangulans* Grev. Cryptog. Scot. fl. ; Lloyd. Alg. de l'Ouest, n° 46.
Sur *Ulva compressa*. Belle-Ile. Septembre 1854. *Lloyd.*

1405. *Cylindrocarpus microscopicus* Crouan (Spec. nov.).
Rade de Brest. Juillet 1854. *Leg^t^. Crouan.*

1406. *Cladostephus myriophyllum* Agardh. Spec. alg. 2, p. 10 ; *Cl. verticillatus* Lyngbye.
Golfe d'Oran (Algérie). Octobre 1884. *Leg^t^. O. Debeaux,*

1407. *Ectocarpus siliculosus* Lyngb., tab. 43; Kutz. Phyc. germ. 232.
Rade de Brest. Août 1854. *Crouan.*

1408. *Ectocarpus firmus* Agardh Spec. Alg. I, 23 ; *E. siliculosus* var. *firmus* Kutz. ; *E. littoralis* Harv. non Ag.
Rade de Brest. Août 1854. *Crouan.*

1409. *Polysiphonia stricta* Grev. ; Ag. Spec. alg. 2, p. 89.
Rade de Brest. Juillet 1854. *Crouan.*

1410. *Polysiphonia virgata* Ag. Spec, alg. 2, p. 60 ; Kutz. Spec. 814.
Table-Bay, Cap de Bonne-Espérance. *Leg^t^. Pappe.*

1411. *Polysiphonia urceolata* Ag. Spec. alg. 2, p. 70 ; Kutz. Spec. 824.
Labrador. *Reliq. Lenormand.*

1412. *Polysiphonia variegata* Ag. Spec. 2, 81.
Golfe de Suez, rochers battus par la mer. Août 1863. *Figari-Bey.*

1413. *Bostrychia scorpioides* Montagne. Hist. nat. Cuba, 39; *Rhodomela scorpioides* Ag. Spec. alg., I, 380.
Saint-Waast-de-la-Hougue. *Reliq. Brébisson.*

1414. *Laurencia caerulescens* Crouan (Spec. nova).
Rade de Brest, juillet 1854. *Crouan.*

1415. *Chondria dasyphylla*. Agardh. spec. alg. 1,350; *Laurencia dasyphylla* Grev.
Rade de Brest, juillet 1854. *Crouan.*

1416. *Lomentaria articulata* Kutz. Spec. alg. 883.
Côtes d'Angleterre, juillet 1854. *Crouan.*

1417. *Lomentaria ovalis* Harvey Phyc. brit, 118, var. *microphylla* Lloyd.
Belle-Ile, septembre 1854. *Lloyd.*

1418. *Champia caerulescens* Crouan (Spec. nov.)
Rade de Brest, juillet 1854. *Crouan.*

1419. *Melobesia farinosa* Lamouroux. Hist. polyp. flex. 315, pl. 12.
Alger, sur les *Caulerpa* et autres algues. *Hanry.*

1420. *Rhynchococcus coronopifolius* Kutz. Phyc. gen. 403; *Sphaerococcus coronopifolius*. Ag. Spec. alg. 290.
Golfe d'Oran, sur la plage de Mers-el-Kébir. Octobre 1884. *Leg. O. Debeaux.*

1421. *Gracilaria compressa* Grev. Alg. brit. 125; *Sphaerococcu. compressus*. Ag. Spec. alg., 1, 308.
Rade de Brest. *Crouan.*

1422. *Gracilaria confervoides* Grev. Alg. brit.; *Sphaerococcus confervoides*. Ag. Spec. alg., 1, 303.
Rade de Brest. *Crouan.*

1423. *Peyssonellia squamaria* Decne. Plant. de l'Arab. 141; J. Ag. Alg. mar. Médit. 93.
Golfe d'Oran (Algérie). Sur la plage de Sainte-Thérèse, octobre 1884. *Leg. O. Debeaux.*

1424. *Helminthocladia purpurea* Ag. Spec. 414; *Nemalion purpureum* Harvey; Lloyd, Algues de l'Ouest, n° 47.
Belle-Ile à marée basse, septembre 1854. *Lloyd.*

1425. *Ahnfeltia concinna* Agardh.
Océan Pacifique, Côtes du Pérou. *Reliq. Lenormand.*

1426. *Rhodomela brachygonia* Crouan (Spec. nova).
Rade de Brest. *Crouan.*

1427. *Phyllophora nervosa* Greville Alg. brit. 135; Agardh Spec. alg. 236.
Golfe d'Oran (Algérie). Sur la plage de Mers-el-Kébir, octobre 1884. *Leg. O. Debeaux.*

1428. *Callophyllis variegata* Kutzing, Phyc. gen. 400, tab. 69; *Rhodymenia variegata* d'Orb. Voy. Amér. mér. 22.
Océan Pacifique, à Valparaiso. *Reliq. Lenormand.*

1429. *Grateloupia filicina* Agardh. Spec. alg. 223; O. Debeaux, Algues de Chine, in Contribut. à la flore de la Chine, fasc. I, p. 14(1879).

Les rochers submergés de la rade de Yan-Taï (cap Chan-Tong), nord de la Chine. Septembre 1860. *Legit. O. Debeaux.*

1430. *Ceramium rubrum* Agardh. Syn. p. 6; Kutz., Spec. 685.
Côtes du Morbihan. *Crouan.*

1431. *Ceramium tenuissimum* Bonnemaison.; *Callithamnion tenuissimum* Kutz., Spec. alg. 645.
Belle-Ile, septembre 1854. *Lloyd.*

1432. *Udotea Desfontainii* Decne. in Nouv. ann. Scienc. nat. XVIII, 106; *Flabellaria Desfontainii* Lamx. Essai Thalass. 58; *Codium membranaceum* Ag. Spec., I, 456.
Alger, sur les rochers maritimes en dehors de la rade. *Hanry.*

1433. *Vaucheria submarina* Berk. Glean, p. 21; Kutz., Spec. alg. 487; *V. dichotoma* Lyngb. var. *submarina* Ag. *Syst.*, 171.
Parois des vieilles murailles, au bord de la mer près du Havre. Août 1892. *Dupray.*

1434. *Vaucheria geminata* Kutz., Spec. alg., 488, et Decad. alg., X; *Ectosperma geminata* Vauch. Conferv. tab. 2, fig. 5.
Fossés d'eau saumâtre près du port de Suez (Egypte). Août 1863. *Figari-Bey.*

1435. *Bryopsis hypnoides* Lamour. Mém. Thalass, 135.; *B. plumosa* Huds. v. *hypnoides* Kutzing Spec. alg. 493.
Rade de Brest. *Crouan.*

1436. *Pleurocladia capillacea* A. Braun.
Alger, sur les rochers battus par la mer en dehors de la rade. *Hanry.*

1437. *Bangia fuscopurpurea* Lyngbye, Alg. brit. tab. 24.
Port d'Alexandrie (Egypte). Rochers battus par la mer. Mai 1858. *Figari-Bey.*

1438. *Enteromorpha microcolea* Kutz.
Golfe et port d'Alexandrie (Egypte). Mai 1858. *Figari-Bey.*

1439. *Batrachospermum moniliforme* Roth For. germ., 3, p. 450, var. *pulcherrimum* Bory.
Les fossés à Moiville. *Reliq. Lenormand.*

1440. *Bulbochaete setigera* Agardh. Syst. alg., 123.
Remiremont (Vosges), sur les plantes aquatiques. *Leg. Mougeot.*

1441. *Chartransia ramellosa* Kutz. Phyc. germ., 230 et Spec. alg., 430.
Eaux douces à Mortain. *Reliq. Brébisson.*

1442. *Chartransia Hermanni* Desvaux; Kutz. Phyc. germ. 230; *Auduinella Hermanni* Duby Bot. gall. 2,972.
Vire (Calvados). Mai 1868. *Lenormand.*

1443. *Cladophora crispata* Kutz. Phyc. gener. 260; *Conferva crispata* Roth. Catal. 1, 178.
Eaux limpides du Rio-Géméle, près de Bologne (Italie). *Beccari.*

1444. *Cladophora glomerata* Kutz. Phyc. gener., 212, forma *flavescens* Kutz.
Marseille, sur les rochers maritimes. *Hanry.*

1445. *Cladophora fracta* Kutz. Phyc. gener., 263, et Spec. alg., 410, forma ...

Alexandrie (Egypte), eaux stagnantes du canal des fortifications. Juillet 1863. *Figari-Bey.*

1446. *Cladophora fracta* Kutz. Phyc. gener. 263; forma *marina* Kutz.

Côtes de la Sicile, près de Catane. *Beccari.*

1447. *Cladophora linoïdes* Kutz. Phyc. germ., 2, 215, et Spec. alg. 407.

Eaux stagnantes, près du port de Suez (Egypte). Août 1863. *Figari-Bey.*

1448. *Cladophora utriculata* Kutz. Spec. alg., 393.

Saint-Adresse. Août 1892. *Dupray.*

1449. *Cladophora* (Œgagropila) *Forskall* Kutz. Spec. alg., 416; *Conferva Œgagropila* Forkall.

Golfe de Suez (Egypte). *Figari-Bey.*

1450. *Conferva bombycina* Agardh. Syst. alg., 262; Kutz. Spec. alg., 371.

Etangs saumâtres, sur les rives du Bosphore, près de Constantinople. Mars 1863. *Figari-Bey.*

1451. *Zygnema stellinum* Agardh. Syst. Alg. 77; *Conferva stellina* Vauch. Hist. Conferv. tab. 7.

Eaux stagnantes des petits ruisseaux du Bosphore, près de Constantinople. Mars 1863. *Figari-Bey.*

1452. *Spirogyra insignis* Kutz. Spec. Alg. 438; *Zygnema insigne* Hassall. Brit. freshw. alg. 440.

Brest, eaux stagnantes. *Crouan.*

1453. *Spirogyra crassa* Kutz. Alg. Decad. nº 98 (1834) et Spec. alg. 442.

Abbeville (Somme). *De Tillette.*

1454. *Staurospermum gracillimum* Kutzing Phyc. germ, 226 et Spec. alg. 436.

Noron (Calvados). *Reliq. Brebisson.*

1455. *Cosmarium tinctum* Rabenh. Alg. europ. 3, 15.

Falaise. *Rel. Brebisson.*

1456. *Closterium venus* Kutzing Phyc. germ. 130 et Spec. alg. 164.

Lille (Nord). *De Tillette.*

1457. *Scenodesmus obtusus* Meyen. in Nov. act. Leop. cur. XIV (1829); Kutz. Spec. alg, 185.

Falaise. *Rel. Brebisson.*

1458. *Rivularia atra* Roth.; Lloyd. algues de l'Ouest, nº 165.

Belle-Ile, sur les rochers en eau profonde. Septembre 1851. *Lloyd.*

1459. *Rivularia Brebissoniana* Kutz. Spec. alg., 337, et tab. phyc. 2, tab. 69.

Eaux stagnantes et marais à Cambron, près d'Abbeville. *De Tillette.*

1460. *Scytonema cincinnatum* Kutzing.

Rio Gémèle, près de Bologne (Italie). Octobre 1864. *Beccari.*

1461. *Scytonema natans* Brébisson; Kutz. Spec. alg. 307. *Sc. Myochroos* Ag. Syst. 41.

Mares sur les bords du Rio-Gémèle, près de Bologne (Italie). Octobre 1864. *Beccari.*

1462. *Sirosiphon ocellatum* Kutz. Spec. alg. 317; *Scitonema ocellatum* Lyngbye, tab. 28.
Remiremont (Vosges). Leg. *Mougeot*

1463. *Calothrix Brebissonii* Kutz. Spec. alg. 312.
Eaux stagnantes à Melun. Juillet 1851. Leg. *Mougeot.*

1464. *Tolypothryx conglutinata* Beccari.
forma *vaginis lutescentibus*
Le Rio Gémèle, près de Bologne (Italie). Avril 1864. *Beccari.*

1465. *Tolypothrix penicillata* Thuret.
Le Rio Gémèle, près de Bologne (Italie). Avril 1864. *Beccari.*

1466. *Tolypothrix pumila* Kutz. Phyc. gener. 227 et Spec. alg. 313.
Eaux courantes à Lille (Nord), sur diverses plantes. *De Tillette.*

1467. *Amphitrita antediluviana* Ehrembg. Mélangé au *Rhaddonema minutum* Kutzg. Baccill., 126.
Le Havre, sur les petites algues. Août 1892. *Dupray.*

1468. *Lyngbya Carmichaelii* Harvey Manuel of brit. alg. 161. *Hormotrichum Carmichaelii* Kutz. Spec. alg. 382.
Le Croisic, septembre 1854. Leg. *Lloyd.*

1469. *Oscillaria major* Vauch. Hist. Conferv. tab. 15, fig. 3.
Le Rio Gémèle, près de Bologne (Italie); avril 1864. *Beccari.*

1470. *Oscillaria Frölichii* Kutzing Phyc. gen. 189 et Spec. alg. 246.
Remiremont (Vosges). *Legit. A. Mougeot.*

1471. *Oscillaria limosa* Agardh Syst.; Kutz. Spec. alg. 243, var. *aeruginea* Kutz. *Tab. phyc.* 41, f. 2.
Marais de Cambron, près d'Abbeville (Somme). *De Tillette*

1472. *Oscillaria tenuis* Ag. syst. alg. 65, var. a *viridis.* Vauch. Hist. Conf. tab. 15; Kutz. spec. alg. 242.
Le Rio Gémèle, près de Bologne. Avril 1864. *Beccari.*

1473. *Phormidium obscurum* Kutz. Phyc. germ. 162, et Spec. 251. Mélangé au *Glaeotila tectorum* Kutz.
Sur les chaumes exposés aux vapeurs des fumiers.
Le Havre, octobre 1892. *Dupray.*

1474. *Chtonoblastus repens* Kutz. Phyc. gener. 196.; *Microcoleus repens* Harvey Man. of brit. alg. 168.
Le Havre. Sur la terre humide. Août 1892. *Dupray.*

1475. *Nostoc coriaceum* Vaucher Hist. Conferv. tab. 16.
Eaux stagnantes, près de Marseille. *Hanry.*

1476. *Hormosiphon furfuraceum* Kutz. Phyc. gen. 209.; *Nostoc furfuraceum* Menegh. Nostoch. 126.
Les murs humides à Stagliano, près de Gênes (Italie). *Beccari.*

1477. *Spermosira littorea* Kutz. Phyc. gen. 213 et Spec. 294.
Brest. *Crouan.*

1478. *Cylindrospermum elongatum* Kutzing Spec. alg. 294.
Lille (Nord). *De Tillette*

1479. *Sphaerozyga oscillarioïdes* Kutz. Spec. alg. 291; *Anabaena oscillarioïdes* Bory.

Eaux saumâtres, près du port de Suez (Egypte). *Figari-Bey.*

1480. *Anabaena Azollae* Thuret.

Sur *l'Azolla caroliniana* Brest. Fossés aquatiques. *Crouan.*

1481. *Gleocapsa crepidinum* Thuret sub *Protococco.*

Le Havre, vieux murs au bord de la mer. Août. 1892. *Dupray.*

1482. *Schizonema obtusum* Gréville Crypt. Scot. fl. 6, tab. 302 ; Kutz. spec. alg. 102.

Rade de Brest. *Crouan.*

1483. *Melosira salina* Kutz. Baccill. 52, et Spec. alg. 27; *Gallionella nummuloïdes* Erembg. Infus. 167 non Kutz.

Belle-Ile ; eaux salées. 12 janvier 1893. *Dupray.*

1484. *Melosira Jurgensii* Kutz. Spec. alg. 29 ; *Conferva lineata* Jurg. Decad. alg. 5, nº 70.

Belle-Ile. 24 janv. 1893. *Dupray.*

1485. *Podosira Montagnei* Kutz. Baccill. tab. 29.; *Melosira globifera* Ralfs.

Brest. Sur le *Callithamnium barbatum.* *Crouan.*

1486. *Biddulphia quinqueloculoris* Kutz. Spec. alg. 137, et Baccille 138, f. 19 ; *B. pulchella* Gray. Arr. of brit. alg. I, 294.

Côtes du Morbihan, à marée basse. Septembre 1869. *Crouan.*

1487. *Diatoma pectinale* Kutz. Spec. alg. 16 ; *Baccillaria pectinalis* Nitzch; *B. seriata et flocculosa* Ehremb.

Falaise, eaux stagnantes. *Rel. Brebisson.*

1488. *Synedra gigantea* Lobarzenki, in Linnea (1840); Kutz. Spec. alg. 48, non Ehrembg.

Rade de Brest. *Crouan.*

1489. *Synedra ulna* Ehrembg, Infus.; Kutz. Spec. alg. 44.

Falaise, eaux salées. *Rel. Brebisson.*

1490. *Pleurosigma balticum* W. Sm.

Courseulles, prés de Dives (Calvados). *Reliq. Lenormand.*

1491. *Navicula major* Kutz. Baccill. 97, var. *crassa* Brebiss.

Falaise. *De Brebisson.*

1492. *Cymbella pediculus* Kutz. Baccill. 80, tab. 5, et Spec. 59; *Cocconeis pediculus* Ehremb, Infus. tab. 21 ; *Frustulia lens* Breb.

Anatolie (Côtes d'Asie), eaux stagnantes, près d'Adalia. *Figari-Bey.*

1492. (*bis*) *Cymbella pediculus* Kutz. Baccill. 80, tab. 5, et Spec. 59.

Falaise, eaux salées. *Reliq. Brebisson.*

1493. *Podosphœnia gracilis* Kutz. Baccill. 121, et Spec. 110.

Marseille, rochers en dehors de la rade. *Hanry.*

1494. *Podosphœnia Lyngbyei* Kutzing Baccill. 121, et Spec. 110.

Saint-Valéry-Saint-Sauveur. *Reliq. Brebisson.*

1495. *Amphora vitrea* Montagne. — Mélangé à l'*Oscillaria nectariendis.*

Saint-Nectaire. Mai 1853. *Lloyd.*

Nota. — Les numéros 1496 à 1500 dont l'envoi est annoncé mais qui ne sont pas encore arrivés, seront ajoutés au moment de la livraison de la XIVe centurie

BIBLIOGRAPHIE

Influence des rayons solaires sur les levûres que l'on rencontre à la surface des raisins, par M. MARTINAND (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, novembre 1891).

Si l'on détermine, sur des raisins coupés à diverses hauteurs d'un même cep, le nombre et la nature des levûres qui les recouvrent, on constate que les raisins placés au bas du pied de la Vigne donnent une très grande quantité de *Saccharomyces*, parmi lesquels prédomine le *S. apiculatus ;* au milieu et au sommet du cep, les levûres sont au contraire en petit nombre.

D'après les recherches de M. Martinand, cette différence tient à l'influence retardatrice qu'exercent les rayons solaires sur le développement de ces micro-organismes ; et l'influence du soleil est dûe à la fois à la chaleur propre des rayons et à la lumière elle-même.

Le grand nombre de *S. apiculatus* sur les raisins du bas du cep a pour cause la protection apportée par les feuilles, et aussi le voisinage du sol qui en contient d'énormes quantités.

Le *Saccharomyces ellipsoideus*, qui est le plus utile pour la fermentation du raisin, sera, de même, d'autant plus abondant que l'ardeur des rayons solaires sera moins grande. Il suit de-là que, toutes choses égales d'ailleurs, on doit le trouver bien plus répandu sur les vendanges du centre de la France que sur celles du Midi, d'Algérie et de Tunisie.

Dans ces provinces, il peut arriver qu'en dehors d'une fermentation imparfaite résultant de la température élevée de la vendange, le refroidissement du moût à une température plus favorable ne soit pas encore suffisant pour achever la fermentation, à cause d'un trop petit nombre de *S. ellipsoideus* ayant résisté à l'action de la lumière.

Henri JUMELLE (1).

Septoglœum Hartigianum Sacc., ein neuer Parasit des Feldahornes ; par M. R. HARTIG (*Un nouveau parasite de l'Erable champêtre*) (*Forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift*, 1892, Heft 8, avec une figure dans le texte).

La maladie que M. Hartig a observée, depuis plusieurs années dans son jardin, sur un Erable champêtre à végétation vigoureuse produisait la mort de nombreuses pousses d'un an. Au printemps quand l'arbre se couvrait de feuilles, un grand nombre des rameaux de la partie moyenne ou inférieure ne se feuillaient pas ou ne développaient que les bourgeons de la base.

Cette altération, qui ne se manifeste que sur les jeunes pousses et très rarement sur les rameaux de deux ans, est dûe à un champignon qui a été communiqué par M. Hartig à M. Saccardo et a reçu de ce dernier le nom de *Septoglœum Hartigianum*.

L'infection a lieu en mai ou au commencement de juin, quand la

(1) *Bull. de la Soc. bot. de France* : Revue bibliogr., 1892, p. 59.

pousse très jeune n'est pas encore protégée par une épaisse lame de périderme. Les spores germent en quelques heures sur les jeunes pousses; le mycélium se développe dans l'écorce et s'étend dans le rameau, sans le tuer l'année même, sur une longueur de 5-10 centimètres. A l'automne encore, à la tombée des feuilles, la maladie n'est pas apparente. Au printemps, les bourgeons des rameaux malades commencent à se développer, mais ils se dessèchent bientôt. Le mycélium du parasite occupe non seulement l'écorce, mais les rayons médullaires et les vaisseaux du bois.

Dans l'écorce, au-dessous du périderme, se forment de petits coussinets incolores de pseudoparenchyme. Au mois de mai le périderme se fend dans le sens de la longueur de l'axe et laisse à découvert le stroma dont la surface se couvre de longues basides portant chacune à son sommet une spore oblongue divisée le plus souvent par deux cloisons et de couleur brun clair.

Pour combattre la maladie dans les jardins et les parcs, on peut conseiller de couper et de détruire les rameaux malades au commencement de mai, avant le moment où l'infection se produit.

Ed. Prilleux (1)

Deuxième note sur quelques champignons des environs de Bagnères, par Tessier, inspecteur des forêts, et Elissague, pharmacien de première classe (*Bull. de la Soc. Ramond*, 1892).

Les deux auteurs poursuivent l'étude des champignons des environs de Bagnères-de-Bigorre (v. *Rev. Myc.*, 1891, p. 151); ils décrivent les espèces qu'ils ont rencontrées, en notant les caractères qui les ont particulièrement frappés, et discutent les qualités alimentaires ou toxiques. Nous citerons quelques-espèces : *Amanita verna* (lamelles présentant un léger reflet rosé, lorsque l'individu est jeune et frais) (2) ; *Tricholoma portentosum* , peu abondant ; *Tricholoma triste*, comestible, n'est pas indiqué comme consommé dans le pays ; *Tricholoma albellum* : la véritable station est le pâturage de montagne entre 800 et 1,300 mètres d'altitude au-dessus de Campan, de Sainte-Marie, de Gripp et de Payolle, très recherché ; *Tricholoma oreinum* avec le précédent, mais moins abondant et moins estimé ; *Clitocybe fusipes*, jouit d'une grande réputation dans le bassin pyrénéen ; *Marasmius oreades*, se rabougrit aux altitudes supérieures à 1,000 et 1,300 mètres, n'est pas consommé dans le pays; *Panus hirtus; Lentinus ursinus ; Inocybe brunnea; Pholiota cylindracea* DC (*aegirita* Port.), comestible estimé en Provence et en Gascogne ; *Clitopilus prunulus; Psalliota augusta ; Boletus nigrescens* Roz. et Rich. ; *Polyporus pubescens, leptocephalus*, etc. Ce travail contient beaucoup de détails intéressants pour les mycologues et surtout de matériaux précieux pour une flore avenir des Pyrénées.

(1) *Bull. de la Soc. bot. de France :* Revue bibliogr., 1892, p. 59.

(2) Nous avouerons que nous n'avons jamais rencontré ou remarqué cette couleur rosée des lamelles. R. F

Nota. — Nous sommes forcés d'ajourner le compte-rendu d'un grand nombre de travaux que nous avons reçus.

Le Gérant,
C. Roumeguère.

Toulouse. — Imp. MARQUÉS et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.